ACTA GEOLOGICA POLONICA

VOL. V, No. 2 — WARSZAWA 1955 — PARS PALAEONTOLOGICA

TERESA CZYŻEWSKA

Tropy gadów permskich z Wambierzyc (Dolny Śląsk)

TREŚĆ: Wstęp: Uwagi ogólne; pochodzenie i charakter opracowywanego materiału; terminologia, oznaczanie śladów, pomiary; odtworzenie sposobu poruszania się i wyglądu zewnętrznego zwierzęcia na podstawie tropów — Część szczegółowa: *Ichniotherium* sp., *Herpetichnium ungulatum albendorfense* (Pabst), *Gampsodactylum albendorfense* (Pabst), *Gampsodactylum albendorfense minor* (Pabst), *Gampsodactylum albendorfense gracilis* (Pabst), *Ichnium pachydactylum minus albendorfense* Pabst — Uwagi końcowe — Literatura cytowana

WSTĘP

Uwagi ogólne

Dla rozszerzenia naszych wiadomości o faunie minionych epok geologicznych mają znaczenie nie tylko zachowane w pokładach szczątki kostne zwierząt kopalnych, ale także wszelkie ślady ich życiowej działalności, jak np. zmiany pod wpływem schorzeń, budowle mieszkalne, żerowiska itp. Do najważniejszych może śladów działalności życiowej dawnych zwierząt zalicza się ich tropy. Każde bowiem zwierzę w stosunkowo niedługim czasie może pozostawić bardzo dużą ilość śladów swych odnóży, jeśli porusza się na podłożu takim, na którym te ślady mogą się zaznaczyć. Tropy kopalne mogły powstać tylko w tym przypadku, gdy ślady poruszających się zwierząt stosunkowo szybko zostały przykryte warstwą osadu, zabezpieczającą je od zniszczenia.

Znane są kopalne ślady poruszania się na lądzie zwierząt zarówno bezkręgowych (np. pierścienice, owady), jak i kręgowców. Za najstarszy ślad czworonoga lądowego uważany jest trójpalczasty trop stosunkowo dużego zwierzęcia, nazwanego *Thinopus antiquus*, znaleziony w górnym dewonie Ameryki Północnej (Pensylwania), choć niektórzy badacze, jak np. O. Abel *(7)**, mają wątpliwości co do słuszności podobnej interpretacji tego znaleziska.

---

* Liczby *kursywą* w nawiasach odsyłają do spisu literatury na końcu artykułu.

W karbonie tropy czworonożnych kręgowców lądowych są już stosunkowo liczne; należą one do pierwotnych płazów i gadów.

W porównaniu z karbonem ilość tropów znana z permu jest o wiele większa, są one także bardziej różnorodne. Na terenie Europy spotyka się tropy permskie przede wszystkim w warstwach czerwonego spągowca Turyngii, Anglii oraz Śląska i Czech. Tropy permskie są w większości tropami gadów.

Z późniejszych okresów geologicznych, z mezozoiku, znane są bardzo liczne tropy; w trzeciorzędzie z niewiadomych przyczyn spotyka się ich stosunkowo mniej.

W Europie po raz pierwszy odkryto tropy kopalne w roku 1824 na terenie Anglii w pokładach triasowych. Zostały one nazwane *Chirotherium*. Od tego czasu znaleziono bardzo dużo tropów należących do tego rodzaju. Ten bogaty materiał był wielokrotnie opracowywany, stąd też Chirotheria są najlepiej poznanymi tropami Europy.

W miarę poznawania coraz to nowych form tropów kopalnych zainteresowanie nimi wzrastało. Szczególnego znaczenia nabrały one w związku z rozwojem badań paleobiologicznych. Początkowo badacze ograniczali się do opisywania kształtu śladów. Tropom nadawano niekiedy nazwy, które, jak się potem okazało, obejmowały różne typy tropów, jak np. *Saurichnites*. Czasem nazwy te były niezwykle długie, niezgodne z przyjętymi ogólnie zasadami nomenklatury zoologicznej, jak np. *Ichnium gampsodactylum tenue friedrichrodanum*. Niektórzy autorzy posługiwali się wyłącznie symbolami literowymi, np. Hardakker oznacza znaleziony w Anglii trop symbolem ,,Hla". W tym czasie badanie tropów i szczątków zwierzęcych nie pozostawało ze sobą w żadnym związku, stąd nomenklatura tropów nabrała charakteru odrębnego od nomenklatury używanej w systematyce.

Dużym postępem w badaniach ichnologicznych [1] była praca Fr. v. Nopcsa'y z 1925 r. *(25)*, w której wyróżnia on szereg typów tropów zależnie od sposobów poruszania się. Fr. v. Nopcsa opisuje typ stegocefaloidalny — o palcach krótkich i rozchylonych, oraz lacertoidalny — o wydłużonym IV palcu i odchylonym silnie V palcu, a także inne. Oprócz ugrupowania znanych tropów według typów Nopcsa wprowadza używanie podwójnych nazw: rodzajowej i gatunkowej, przy opisywaniu tropów.

W. Soergel (1925, fide 7) po raz pierwszy przeprowadził szczegółową analizę tropów *Chirotherium*. Analiza ta obejmowała wszystkie możliwe zagadnienia związane z badaniami tropów, a więc szczegółowy opis śladów i tropów, wyjaśnienie szybkości oraz sposobu poruszania się, rekon-

---

[1] Ichnologia jest to jedna z dziedzin paleobiologii, zajmująca się badaniem tropów kopalnych (trop po grecku ἴχνος).

strukcję wyglądu zewnętrznego zwierzęcia, ustalenie stanowiska systematycznego oraz wnioski o biologii zwierzęcia.

Na terenie Polski tropy kręgowców lądowych są spotykane rzadko. Najstarsze pochodzą z permu Dolnego Śląska; znajdowane były także w pokładach triasowych Gór Świętokrzyskich.

Pochodzenie i charakter opracowywanego materiału

W zbiorach Zakładu Paleozoologii Uniwersytetu Wrocławskiego znajdują się płyty z tropami, pochodzące z Wambierzyc koło Kłodzka (niem. Albendorf in Grafschatz Glatz). O znalezieniu tych tropów doniósł w 1861 r. H. R. Goeppert (fide *29*) po raz pierwszy w sprawozdaniu skierowanym do sekretarzy sekcji przyrodniczej towarzystwa Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Kultur. Rękopis tego sprawozdania, który podobno znajdował się w aktach geologiczno-paleontologicznych zbiorów Uniwersytetu we Wrocławiu, musiał przypuszczalnie zaginąć w czasie ostatniej wojny. Następnie H. R. Goeppert w swej pracy „Die fossile Flora der permischen Formation" z 1864/65 r. wspomina o zamiarze opisania tych tropów szerzej. Opisu tego jednak nie zostawił.

Niektóre z tych tropów zostały opisane dopiero przez W. Pabsta w roku 1908 *(29)* w jego pracy pt. „Die Tierfährten des Rotliegenden Deutschlands" (płyty nr 1, 4, 5, 8 i 30 według inwentarza Goepperta) wraz z innymi tropami, pochodzącymi z Niemiec.

W związku z wprowadzeniem przez Fr. v. Nopcsa'ę podwójnej nomenklatury do ichnologii *(25)* tropy z Wambierzyc otrzymały również odpowiednie nazwy.

Zbiór wrocławski składa się z płyt zawierających ślady kończyn oraz płyt ze śladami deszczu. Na niektórych płytach zachowały się także odciski roślin (np. płyta nr 8 z odciskiem *Walchia piniformis*). Rzadko występują koprolity, źle zachowane, stąd trudne do oznaczenia. Zakład Paleozoologii posiada obecnie 56 takich płyt, z których 43 zawierają tropy kręgowców.

Materiał ten zebrano z małego kamieniołomu, położonego pomiędzy Wambierzycami a Ratnem Dolnym (Nieder-Rathen). Kamieniołom ten był całkowicie zniszczony w związku z budową szosy. Pokłady, z których pochodzą płyty z tropami, są wieku dolno-permskiego. Są to tzw. warstwy lebachskie z dolnego i środkowego czerwonego spągowca. Tropy znajdują się na płytach szarych łupków z miką. Niektóre płyty są poprzedzielane cienkimi wkładkami wapienia. Warstewki łupku i wapienia nakładają się na siebie całkowicie równolegle, powierzchnia zaś płyt jest prawie zupełnie gładka. Na żadnej z płyt nie stwierdziłam występowania szczelin spowodowanych wysychaniem. Wszystko to zdaje się wskazywać, że wymienione osady utworzyły się w zbiorniku o wodzie spokojnej, w którym

głębokość ulegała okresowym zmianom, spowodowanym zapewne zmianami klimatycznymi.

Stan zachowania tropów pochodzących z Wambierzyc jest bardzo różny. Na jednych płytach ślady są wyraźne, o ostro zarysowanych brzegach, inne mają ślady niekompletne o mniej lub więcej niewyraźnych konturach. Tropy zachowały się w postaci odcisków lub odlewów.

Tropy kopalne powstają w następujący sposób: ślad, czy szereg śladów, odciśniętych przez zwierzę w podłożu dostatecznie plastycznym, zanim uległ zniszczeniu, musiał nieco stwardnieć i zostać przykrytym drugą warstwą, najczęściej różną pod względem petrograficznym od materiału, w którym trop był odciśnięty. Stąd też w tworzeniu się tropów kopalnych biorą udział dwie warstwy: dolna, na której ślady zachowują się jako wgłębione odciski, i górna, na której powierzchni powstaje wypukły odlew śladu. W przypadku tropów wambierzyckich płyty z odciskami i odlewami zbudowane są z tego samego materiału — z szarych łupków ilastych. Wobec tego należy sądzić, że warunki, w jakich powstawały obie warstwy, były podobne i niezbyt w czasie odległe.

Terminologia, oznaczanie śladów, pomiary

Terminologia. — Przy opracowywaniu tropów zwierzęcych przyjęta jest specjalna do tego celu przystosowana terminologia. Posługiwałam się głównie terminologią, używaną przez autorów niemieckich. Najważniejsze terminy używane przeze mnie są następujące. *Trop* — jest to szereg odcisków czy odlewów śladów kończyn przechodzącego zwierzęcia. *Ślad* — jest to odlew czy odcisk pojedynczej kończyny w tropie. *Trop pojedynczy* — jest to zachowany na płycie odcisk czy odlew tylko jednej kończyny. *Linia kierunku ruchu* — jest to linia wyznaczająca kierunek poruszania się zwierzęcia w chwili powstawania tropu; odpowiada ona mniej więcej środkowej linii ciała.

Oznaczanie śladów. — W opisywaniu tropów trzymam się oznaczeń W. Pabsta, który prawym śladom dawał kolejne numery nieparzyste, lewym zaś — parzyste. Przednie kończyny znaczył liczbą kolejną począwszy od 1, tylne zaś kończyny — takąż liczbą opatrzoną znaczkiem x, np. 1^x, 2^x. Ślad kończyny tylnej i przedniej w jednej parze z tej samej strony tropu otrzymuje więc tę samą liczbę, np. 1, 1^x (fig. 1).

Pomiary. — W związku z charakterystyką podawane są pomiary dotyczące śladów i tropów. Przy rozpatrywaniu wielkości otrzymywanych z pomiarów trzeba uwzględniać zawsze to, że nie są one zależne jedynie od budowy kończyn zwierzęcia, ale także od szybkości poruszania się w chwili powstawania tropu, od charakteru podłoża, na którym trop powstał, oraz od stanu zachowania tropu. Wyniki pomiarów w mm podane są w tabelach.

Pomiarów poszczególnych śladów dokonywano w sposób następujący. *Długość śladu* mierzono od czubka najdłuższego palca do najbardziej oddalonego punktu tylnej krawędzi śladu, *szerokość śladu* — pomiędzy czubkami zewnętrznych palców, wreszcie *długość palców* — od nasady poszczególnego palca do jego czubka. *Kąty ustawienia palców* podałam przy opisie niektórych tylko tropów, dla których są one bardziej charakterystyczne. Są to kąty leżące pomiędzy I i V oraz IV i V palcem.

Na tropach dokonywałam następujących pomiarów (fig. 1). *Długość kroku* mierzyłam pomiędzy czubkami średnich (III) palców w śladzie, np. 1 i 2 lub 2^x i 3^x itp. *Jednostronną długość kroku* mierzyłam pomiędzy tymi samymi punktami dwu kolejnych śladów tych samych kończyn, leżących z jednej strony tropu, np. 1^x i 3^x lub 2^x i 4^x itp. *Pomiaru I* (według W. Pabsta) dokonuje się pomiędzy śladem tylnej i przedniej kończyny w jednej parze śladów, np. 1^x i 1 itp. *Pomiaru II* (według W. Pabsta) dokonuje się między śladami tylnej i przedniej kończyny w dwu sąsiednich parach śladów, np. 1 i 3^x itp. Suma otrzymana z dodania wyników pomiarów I i II daje jednostronną długość kroku. *Szerokość tropu* (najmniejsza) mierzona była pomiędzy liniami łączącymi z każdej strony te same palce, wysunięte najbardziej do wnętrza tropu.

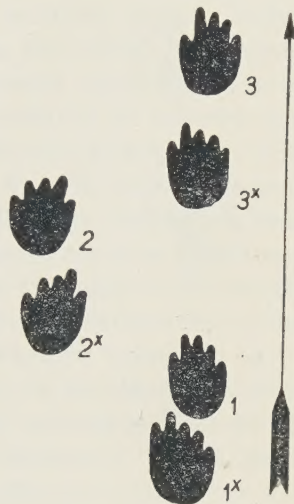


Fig. 1
Oznaczanie śladów w tropie według W. Pabsta *(29)*

Strzałka wskazuje kierunek ruchu zwierzęcia. Ślady prawe oznaczone są przez kolejne numery arabskie nieparzyste, lewe — przez kolejne numery parzyste. Numery z krzyżykiem odnoszą się do śladów kończyn tylnych

Sposób poruszania się i wygląd zewnętrzny zwierzęcia na podstawie tropów

Wszystkie tropy z Wambierzyc należą do permskich czworonogów lądowych, poruszających się w sposób naprzemienny[2], tzn. że wysunięciu lewej przedniej kończyny towarzyszy wysunięcie prawej tylnej kończyny, prawej zaś przedniej — wysunięcie lewej tylnej. Trop zwierząt poruszających się w ten sposób składa się z szeregu par śladów, przy czym najczęściej pary śladów jednej strony tropu leżą pomiędzy parami śladów drugiej strony. Takiemu chodowi przeciwstawiam poruszanie się

[2] Termin „chód naprzemienny" odpowiada niemieckiemu „Wechselgang".

skroczem (ros. „inochod"), kiedy obie kończyny jednej strony ciała stawiane są równocześnie.

Przy chodzie naprzemiennym odległość między śladem przedniej a tylnej nogi w jednej parze (pomiar I) jest prawie zawsze mniejsza, niż między śladem przedniej kończyny a tylnej kończyny dwu par sąsiednich (pomiar II). Suma obu pomiarów — to jednostronna długość kroku *(a)*, która dla każdego zwierzęcia jest szczególnie charakterystyczna, pozostaje bowiem w związku zarówno z umieszczeniem kończyn na tułowiu, jak i z odległością panewek stawowych pasa barkowego i miednicowego, którą oznaczamy literą *E*. U pewnych grup zwierząt, w zależności od szybkości poruszania się, odległość ta może się nieznacznie zmieniać. O ile obustronny moment skręcenia pasa barkowego i miednicowego jest mały, różnice zaś w osiąganej szybkości ruchu też nie są duże, jak np. u dużych gadów czworonożnych, zmiany te nie przekraczają 5% (według Korna, *21)*, a więc pomiędzy wielkością *E* a sposobem chodzenia istnieje pewna stała zależność i wielkość tę można ustalić wtedy, gdy określi się sposób chodu. Dla określenia sposobu chodu trzeba brać pod uwagę długość kroku, szerokość tropu [3] i wartość kroku w chodzie. W zależności od długości kończyn zwierzęcia i szybkości poruszania się różna jest długość kroku i szerokość tropu. Stąd liczba kroków, potrzebna do przebycia odległości odpowiadającej wielkości *E*, jest też różna. Wartością kroku w chodzie nazywamy liczbę kroków, potrzebną do przebycia odległości równej długości *E*.

H. Korn *(21)* podaje zestawienie różnych sposobów chodu, zależnych od długości kończyn i szybkości poruszania się. Każdemu sposobowi chodu odpowiada inny stosunek wielkości *E* do jednostronnej długości kroku *a* (fig. 2).

Odległość pomiędzy panewkami stawu barkowego i miednicowego *(E)* można także obliczyć w prostszy sposób, podany przez W. Soergela. Uważał on, że przy spokojnym chodzie każde zwierzę czworonożne, stawiające kończyny na przemian, musi przechodzić przez taką fazę ruchu, że obie tylne i prawa przednia kończyna są oparte na ziemi, lewa zaś przednia kończyna znajduje się w ruchu ku przodowi na wysokości prawej. W takim położeniu, przedstawionym na fig. 3, przybliżona długość tułowia równa się odległości pomiędzy punktem leżącym w środku linii łączącej ślady tylnych kończyn *(b)* oraz środkiem śladu przedniej kończyny, rzutowanym na linię kierunku ruchu *(a)*. Obliczona w ten sposób wartość *E* jest w rzeczywistości trochę mniejsza, niż faktyczna długość tułowia, gdyż nie uwzględnia ona miękkich części ciała.

Przy poruszaniu się płazów i gadów trzeba także brać pod uwagę możliwość wyginania tułowia, a z nim skręcenia pasów barkowego i mied-

---

[3] Patrz opis pomiarów wykonywanych na tropach: pomiar 1 i 5.

nicowego. Poruszanie się połączone z wyginaniem tułowia, tzw. czołganie się (termin R. Poplewskiego), jest możliwe tylko u zwierząt o budowie pierwotnej. Zwierzęta takie mają tułów stosunkowo długi, grzbieto-

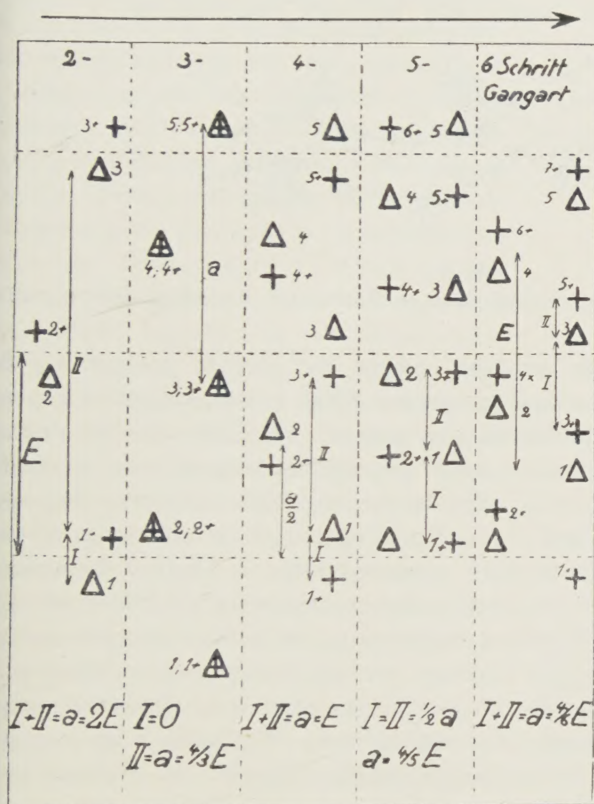


Fig. 2

Zestawienie różnych sposobów chodu, zależnych od długości kończyn i szybkości poruszania się (według H. Korna, *21*)

△ ślad kończyny przedniej; + ślad kończyny tyl-nej; △ (z krzyżykiem) — nakrywające się ślady kończyny tylnej i przedniej

I pomiar I tropu; *II* pomiar II tropu; *a* jednostron-na długość kroku; *E* odległość panewek stawowych pasa barkowego od panewek pasa miednicowego. Ślady prawe oznaczone są przez kolejne numery arabskie nieparzyste, lewe — przez kolejne numery parzyste. Numery z krzyżykiem odnoszą się do śladów kończyn tylnych

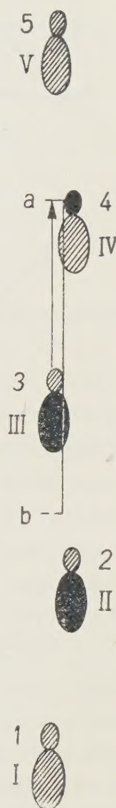


Fig. 3

Schemat obliczania odległości pomiędzy panewkami stawu barkowego i miednicowego sposobem W. Soergela (fide 7)

Ślady zaczernione są śladami dwu tylnych kończyn i jednej przedniej w określonej fazie ruchu zwierzęcia idącego spokojnie. Odległość między panewkami stawu barkowego i stawu miednicowego równa jest odcinkowi *a-b*

brzusznie spłaszczony, zawieszony pomiędzy szeroko rozstawionymi kończynami. Ramię i udo są tu ustawione na boki, prostopadle do długiej osi ciała i poruszają się w płaszczyźnie poziomej a prostopadłej do przedramienia i podudzia, przy czym punktem skręcenia są łokieć i kolano (fig. 4). W pewnym momencie z każdej pary kończyn znajduje się w ruchu

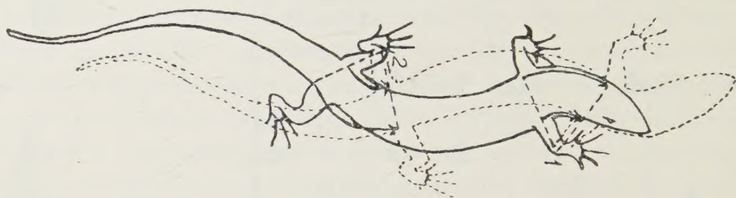


Fig. 4
Schemat poruszania się jaszczurki według Hessego (Tierbau u. Tierleben, 1935, fig. 195)

tylko jedna kończyna, druga zaś jest oparta, przy czym posuwanie się lewej przedniej kończyny następuje równocześnie z posuwaniem się prawej tylnej kończyny (typ chodzenia naprzemienny). Tułów bierze udział w poruszaniu się przez wyginanie, które pociąga za sobą przesunięcie się proksymalnych końców ramienia lub uda stojącej kończyny oraz pomaga posuwaniu się kończyny będącej w ruchu. Przez ciało przebiegają w ten sposób stojące fale, których punkty węzłowe leżą w okolicy barkowej i miednicowej. Głowa i ogon przeginają się w przeciwną niż tułów stronę. Ogon jest bardzo ważnym organem, wpływającym na sposób poruszania się takich zwierząt: im ogon jest krótszy, tym mniejsza jest szybkość poruszania się. Długi ogon pozwala zwierzęciu na stawianie dłuższych kroków wskutek silniejszego wyginania się tułowia. Wielkość wygięcia się tułowia zależna jest także od szybkości poruszania się. Im większa jest szybkość poruszania się, tym wychylenia tułowia na boki stają się mniejsze. Poruszające się w ten sposób zwierzęta osiągają większą szybkość ruchu nie tyle przez zwiększenie długości kroku, ile raczej przez szybsze stawianie nóg. Dla scharakteryzowania takiego sposobu poruszania się ważny jest kąt krokowy, mierzony pomiędzy trzema kolejnymi śladami tej samej pary kończyn. Najczęściej bliski on jest 90^0 i maleje wraz ze wzrostem szybkości poruszania się. Długość tułowia oblicza się tutaj inaczej. Punkty leżące w środku pomiędzy dwoma śladami tej samej pary kończyn (tylnych i przednich) są punktami wychyleń pasa barkowego i miednicowego. Pomiędzy tymi punktami leży linia przebiegająca przez środek tułowia, która odpowiada mniej więcej długości kręgosłupa w okolicy tułowiowej, odpowiednio wygiętego w zależności od wielkości kąta krokowego.

Do rekonstrukcji wyglądu zewnętrznego zwierzęcia potrzebna jest, oprócz długości tułowia, także jego wysokość, tj. przypuszczalne położe-

nie panewek stawowych, ponad poziomem podłoża. Dla zwierząt, kroczących na kończynach podsuniętych pod tułów, wielkości te można obliczyć z długości kroku i przypuszczalnego kąta rozstawienia kończyn w kroku. Kąt ten zwykle nie przekracza 60°, przy spokojnym chodzie wynosi od 30° do 50°. Długość kończyn musi tu być rzeczywiście większa, ponieważ są one mniej lub więcej ugięte. Taka metoda nie może być zastosowana do zwierząt o rozstawionych szeroko kończynach i wyginających przy poruszaniu się ciało. Górne i dolne odcinki kończyn są u nich ustawione pod kątem bliskim 90°, wobec tego szerokość rozstawienia śladów kończyn przednich czy tylnych będzie równa długości obu górnych odcinków w odpowiedniej parze kończyn oraz odległości pomiędzy obu panewkami stawu barkowego, czy też miednicowego. Na fig. 5 przedstawiony jest sposób obliczania długości odcinków, o które przesuwa się dolna część kończyny (przedramię lub podudzie) w czasie stawiania kroku. Z sumy tych dwu odcinków można z kolei obliczyć długość podudzia i przedramienia w podobny sposób, jak przy chodzie kroczącym. Kąt wychylenia kończyn waha się od 30° do 50°.

Wyniesienie panewek stawowych obliczone zostało tylko dla zwierząt o chodzie typowo kroczącym i dla zwierząt poruszających się na szeroko rozstawionych kończynach. Ponieważ jednak wśród zwierząt czworonożnych spotkać można wiele pośrednich typów poruszania się, obliczenia dotyczące wyniesienia panewek ponad podłożem mogą być tylko w mniejszym czy większym stopniu przybliżone.

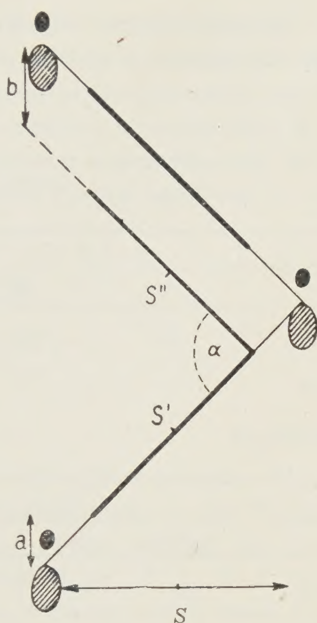


Fig. 5

Schemat przedstawiający sposób obliczania długości odcinków, o które przesuwa się dolna część kończyn (przedramię lub podudzie) w czasie stawiania kroku przez zwierzę, wyginające tułów przy poruszaniu się. Ślady tylnych kończyn są zakreskowane, ślady kończyn przednich zaczernione. Linie łączące przednie krawędzie dwu sąsiednich śladów tylnych kończyn znaczą długość kroku *S* najmniejsza szerokość tropu; *S'* odcinek równy szerokości tropu, naniesiony na linię łączącą przednie krawędzie dwu sąsiednich śladów tylnych kończyn; punkt środkowy odcinka *S* leży w punkcie środkowym tej linii (punkt obrotu pasa miednicowego zwierzęcia); *S''* odcinek równy szerokości tropu łączący się pod kątem z *S'* i równoległy do linii, łączącej przednie krawędzie śladów drugiej pary tylnych kończyn: *a* i *b* odcinki, o które przesuwa się dolna część kończyn w czasie stawiania kroku przez zwierzę wyginające tułów przy poruszaniu się.

Uzupełnieniem rekonstrukcji są wnioski o rozmieszczeniu mas ciała, obciążającej przednie i tylne kończyny. Obciążenie kończyn jes bowiem proporcjonalne do głębokości śladu i wielkości powierzchni śladu. Z tych danych, a nadto z kształtu śladu i ze sposobu poruszania się można wnioskować o położeniu środka ciężkości ciała zwierzęcia, z tego zaś — o wielkości głowy wraz z odcinkiem szyjnym i wielkości ogona.

CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

Ichniotherium sp.
(pl. I, fig. 1)

Opis tropu

W zbiorze z Wambierzyc znajduje się duża płyta [4] o wymiarach 60 × 60 cm z jasnoszarego łupku z odlewem tropu, składającego się z dwu par śladów: lewej i prawej pary oraz z lewego śladu tylnej kończyny: 2, 2ˣ, 3, 3ˣ, 4ˣ. Powierzchnia płyty nie jest gładka, widać na niej leżące obok siebie liczne płaskie guzki. Przypuszczalnie są to ślady kropli deszczu. Jeśli interpretacja ta jest słuszna, znaczy to, że trop powstał na obszarze wyniesionym ponad poziom wody. Brak śladów spękań spowodowanych wysychaniem wskazuje na to, że okres ten nie trwał długo, lub że klimat nie był zbyt suchy. Sam trop nie jest wyraźny; możliwe że został rozmyty przez deszcz.

Ślady kończyn tylnych składają się z owalnego odlewu opuszki proksymalnej części śródstopia. W pewnej odległości od niej ku przodowi zaznaczają się niewyraźne odlewy palców, zakończone stosunkowo dużymi, okrągławymi wypukłościami, silnie odcinającymi się od reszty śladu. Wypukłości te odpowiadają zagiętym końcom palców lub raczej pazurów.

Ślady przednich kończyn są nieco mniejsze i zaznaczają się w nich tylko palce z zagiętymi końcami, natomiast opuszki śródręcza są niewidoczne, ponieważ, jeśli istniały, zostały przykryte śladami kończyn tylnych.

W śladach zarówno przednich, jak i tylnych kończyn widoczne są po cztery palce. Czwarty, najbardziej zewnętrzny palec jest najdłuższy, ale nieznacznie tylko różni się wielkością od pozostałych. Nadto na prawym śladzie kończyny przedniej (3) widać niewyraźny czubek palca piątego. Palce są proste, krótkie i grube, rozstawione promienisto. Formuły członowej ustalić nie można.

---

[4] Płyta nie ma żadnego numeru, tak jak wszystkie inne okazy ze zbioru H. R. Goepperta; opatrzona jest tylko dużym napisem „Albendorf".

Ślady kończyn tylnych są ustawione równolegle do linii kierunku ruchu, przy czym palec trzeci wskazuje ten kierunek. Kończyny przednie natomiast są zwrócone nieco do wnętrza.

Tabela 1
Pomiary wykonane na śladach
(w mm)

Długość śladu	Kończyna			Średnia
	2x	3x	4x	
Ślady z Wambierzyc	82	85	86	84
Korynichnium sphaerodactylum	—	—	—	91
Ichniotherium cottae	—	—	—	105-140

Szerokość śladu*	Kończyna				Średnia
	2x	3x	4x	3	
Ślady z Wambierzyc	74	86	82	78	81
Korynichnium sphaerodactylum	—	—	—	—	94
Ichniotherium cottae	—	—	—	—	120-160

Długość palców	Palce				
	I	II	III	IV	V
Ślady z Wambierzyc —					
kończyna 2x	20	29	35	41	—
„ 3x	22	29	36	41	—
„ 4x	22	30	36	39	
Średnia długość palców	21	29	36	40	

* Szerokość śladu kończyn tylnych, ze względu na brak odcisku piątego palca, była w rzeczywistości z pewnością większa. Średnią szerokość obliczono tylko dla śladów kończyn tylnych.

Porównanie tropu

Porównanie tego tropu z Wambierzyc z innymi tropami sprawia pewną trudność ze względu na jego zły stan zachowania. Przy porównaniu tym biorę pod uwagę następujące cechy: 1) charakterystyczne odciski czubków palców, 2) promieniste ustawienie palców, 3) kształt i wielkość palców, 4) występowanie wyraźnego odcisku opuszki śródstopia, 5) sposób stawiania przednich i tylnych kończyn w stosunku do linii kierunku ruchu, wreszcie 6) nakrywanie częściowe śladu przedniego przez tylny w jednej i tej samej parze kończyn.

Tabela 2
Pomiary wykonane na tropie*
(w mm)

Długość kroku	Mierzona			Średnia
	od 2^x do 3^x	od 3^x do 4^x	od 2 do 3	
Ślady z Wambierzyc	240	220	225	228
Korynichnium sphaerodactylum		—	—	260
Ichniotherium cottae	—	—	—	300

	Ślady z Wambierzyc	*Korynichnium sphaerodactylum*	*Ichniotherium cottae*
Jednostronna długość kroku	340	300-350	450
Szerokość tropu	150	180	200

* Na tropie *Ichniotherium* sp. nie wykonano pomiarów I i II.

Cechy te wiążą najlepiej trop z Wambierzyc z tropami, włączonymi przez F. Lotzego *(23)* do rodziny Korynichnidae, zaliczanej do rzędu Cotylosauria. Do rodziny tej należą dwa rodzaje: *Korynichnium (K. sphaerodactylum* Pabst, najpospolitsze, opisane z Tambach w Turyngii *K. sphaerodactylum* subsp. *minor, K. hardakeri* Nopcsa) oraz *Ichniotherium (Ich. cottae* Pohlig). Z rodziny tej najlepiej opracowane są tropy *Korynichnium,* które przypuszczalnie należały do kotylozaura, najbardziej zbliżonego do rodziny Diadectidae, znanej z permu zarówno Północnej Ameryki, jak i Europy. Szczątki szkieletów Diadectidae z permu Europy należą do dwu rodzajów: *Phanerosaurus* i *Stephanospondylus (37).* Oba te rodzaje budową swą nie odpowiadają jednak tropom rodziny Korynichnidae, pokrewnym tropom Diadectidae z permu Ameryki Północnej.

Porównując trop z Wambierzyc z *Korynichnium sphaerodactylum* zauważyłam następujące różnice: 1) ślady tropu z Wambierzyc są mniejsze, niż ślady *Korynichnium;* 2) czwarty palec w tym śladzie jest stosunkowo krótszy, niż palec ten u *Korynichnium,* 3) ślady są ustawione parami w ten sposób, że ślad przedniej kończyny jest częściowo przykryty przez ślad tylnej kończyny, u *Korynichnium* natomiast odległość pomiędzy przednią kończyną a tylną w parze śladów jest zwykle dość duża Wskazuje to na inny sposób chodzenia obu tych zwierząt.

Z powodu tych różnic uważam, że trop ten nie może zostać zaliczony do rodzaju *Korynichnium*.

Ichniotherium cottae Pohlig znane jest przede wszystkim z czerwonego spągowca z Friedrichroda (Turyngia). Są to największe ślady gadów permskich, spotykane na terenie Europy. Pod względem budowy zgodne są one zupełnie ze śladami z Wambierzyc, są tylko od nich znacznie większe. Z tego też powodu zaliczam trop z Wambierzyc do rodzaju *Ichniotherium* sp. Zbyt skąpy materiał nie pozwala na oznaczenie dokładniejsze.

Herpetichnium ungulatum albendorfense (Pabst)
(pl. I, fig. 2)

1908. *Ichnium pachydactylum albendorfense* Pabst; Pabst *(29)*, tabl. XXIX, fig. 1

Opis tropu

Wyjątkowo dobrze zachowany pojedynczy trop z płyty nr 4, o wymiarach 24 × 16 cm, został nazwany przez W. Pabsta *(29) Ichnium pachydactylum ungulatum albendorfense*. Fr. v. Nopcsa *(25)* w swej próbie uporządkowania nomenklatury tropów wprowadził dla tego typu tropów nazwę *Herpetichnium ungulatum*.

Trop ten jest odciskiem lewej przedniej kończyny oraz śladów pazurów lewej tylnej kończyny. W zbiorze z Wambierzyc znajduje się jeszcze drugi trop *Herpetichnium ungulatum* na płycie nr 6. Jest to źle zachowany pojedynczy odcisk prawej kończyny.

Trop nr 4 bardzo ostro zarysowuje się na powierzchni płyty stosunkowo gładkiej, ale nie jest całkowity. Ślad kończyny leżącej z przodu składa się z odcisków czterech palców i z odcisków pięciu pazurów. Brakuje zupełnie tylnej części dłoni. Ślad tylnej kończyny zaznaczony jest tylko w postaci odcisków pięciu pazurów. W. Pabst określił ten trop jako „krótkopalczasty z pazurami". Rzeczywiście palce śladu przedniego są niedługie, szerokie, o zaokrąglonych łagodnie końcach. Leżą one równolegle do siebie, ściśle ze sobą zestawione. Palce nie są jednakowej wielkości. Najdłuższy i najszerszy był z pewnością palcem IV; sąsiadujące z nim palce V i III są mniejsze i prawie równej wielkości; najmniejszy jest palec II. Brakuje odcisku palca I, zachował się tylko ślad jego pazura, którego położenie świadczy o tym, że był to palec najkrótszy.

Ślady pazurów, a raczej zadrapań przez nie zrobionych, są w tym tropie bardzo charakterystyczne. Leżą w pewnym odstępie od końców palców i są przesunięte w palcach III, IV i V na zewnątrz. Długość tych zadrapań wynosi w przedniej kończynie od 16 do 28 mm, szerokość

ich — od 5 do 9 mm. Brzegi zadrapań biegną łukowato, równolegle, lub schodzą się skośnie, dno zaś ich ma szeroką, owalnie wygiętą powierzchnię. Głębokość śladów pazurów jest tylko nieznacznie większa, niż głębokość odcisków samych palców. W tylnej kończynie widać tylko ślady końców pazurów, które są o wiele krótsze i mają postać nieco wydłużonych powierzchni. Ślady te w tylnej swej części są wyraźnie silniej zagłębione.

Formuły członowej palców z tropu tego odczytać nie można.

Tabela 3
Pomiary śladu kończyny przedniej
(w mm)

Pomiar	Palce				
	I	II	III	IV	V
Długość palców	—	27	32,5	38	23
Szerokość palców	—	12,7	14,5	22	18
Długość zadrapań pazurami	16	17	17	28	22
Szerokość śladu pazurów	8	9	9	6	5

Powstanie tropu

Trop jest niezwykle wyraźny, o ostro zaznaczonych konturach. Przypuszczalnie podłoże, na którym odcisnął się ślad, musiało być dostatecznie plastyczne, np. mokry ił. Mimo to, że ślad jest bardzo wyraźny, powstanie jego można by wytłumaczyć tym, że został on odciśnięty przez zwierzę płynące w tak płytkiej wodzie, że dotknęło ono dna palcami i pazurami przedniej kończyny, a tylko zaczepiało pazurami kończyny tylnej. Ślad opuszek śródręcza nie zaznaczył się zupełnie. Przy poruszaniu się na lądzie takie ślady powstać by nie mogły. Niejednakowy stopień odciśnięcia kończyny przedniej i tylnej można wyjaśnić tym, że 1^0 dno mogło być nierówne (stok), albo 2^0 tylna kończyna była krótsza. Z całą pewnością rozstrzygnąć tego nie można.

Przynależność systematyczna tropu

Ponieważ trop jest niekompletny, nie można dokładnie ustalić jego przynależności systematycznej. Musimy tu wziąć pod uwagę przede wszystkim następujące cechy tropu: 1) zwierzę to posiadało cztery koń-

czyny o pięciu krótkich i szerokich palcach, opatrzonych pazurami, 2) najdłuższy był palec IV; 3) pazury były stosunkowo długie, zagięte (ślady ich nie zaczynają się od czubka palca, lecz w pewnej odległości), tępe, znacznie jednak węższe, niż same palce (p. tabela pomiarów); 4) pazury palców III, IV i V były przypuszczalnie ustawione skośnie, przy dotykaniu zaś podłoża przesuwały się w bok i na zewnątrz.

Wobec tego, że *Herpetichnium ungulatum* miało pazury, trzeba wyłączyć możliwość, że jest to trop płaza. Ponieważ ssaki nie są znane z pokładów permskich, nie mogą więc być brane tu pod uwagę. Stąd też ze zwierząt poruszających się na czterech kończynach pozostają tylko gady. Z tej gromady zaś z permu znane są następujące rzędy: Cotylosauria, Pelycosauria, Therapsida, Protorosauria i Eosuchia. Protorosauria i Eosuchia można w rozważaniach pominąć ze względu na zupełnie odmienną budowę kończyn. W szczególności dotyczy to Eosuchia, które są dotychczas znane tylko z Ameryki.

Nopcsa *(25)* zalicza ślady *Herpetichnium ungulatum* do tropów teromorfoidalnych, charakteryzujących się krótkimi palcami o formule członowej 2·3·3·3·3. Zwraca on uwagę na to, że najbardziej charakterystyczne dla tych tropów jest skośne ustawienie pazurów w stosunku do palców. Spotyka się takie ustawienie pazurów również u żółwi, a więc u zwierząt poruszających się bardzo powoli i unoszących ciało z trudem ponad podłożem na szeroko rozstawionych kończynach. Dlatego też Nopcsa wyłącza możliwość, żeby to były zwierzęta drapieżne. Uważa, że *Herpetichnium ungulatum* mogło być spokrewnione z Dicynodontia.

O. Abel *(5)* sprzeciwia się włączeniu tropu *Herpetichnium ungulatum* z Wambierzyc do kręgu tropów teromorfoidalnych, ponieważ zwierzę dające te ślady miało długie, zagięte pazury i dość silny palec IV. Sąd ten jest słuszny z tego także względu, że tropy teromorfoidalne charakteryzują się m. in. formułą członową palców 2·3·3·3·3. Formuły członowej *Herpetichnium ungulatum* nie udało się jeszcze ustalić, mimo to jednak sądzę, że ze względu na duże różnice w wielkości palców formuła 2·3·3·3·3 nie będzie dla tego tropu odpowiednia. Z tego wynika, że przy rozpatrywaniu stanowiska systematycznego *Herpetichnium* z Wambierzyc, Therapsida należy raczej pominąć.

Herpetichnium było przypuszczalnie zwierzęciem poruszającym się powoli, o stosunkowo szeroko rozstawionych kończynach, stąd też bliższe jest ono przedstawicielom Cotylosauria, niż Pelycosauria. Dokładniejsze jednak określenie stanowiska systematycznego i opracowanie wyglądu zewnętrznego tego zwierzęcia wymagałoby większego i bardziej kompletnego materiału.

Gampsodactylum albendorfense (Pabst)
(pl. II, fig. 1)

1908. *Ichnium gampsodactylum albendorfense* Pabst; Pabst *(29)*, tabl. XXX, fig. 1.

Opis tropu

Tropy *Gampsodactylum albendorfense* należą do najliczniejszych w zbiorze z Wambierzyc. Znajdują się one na dziewiętnastu płytach nry 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29 i 54 według numeracji zbioru H. R. Goepperta. Tylko płyta nr 8 opisana została przez W. Pabsta w 1908 r. *(29)*.

H. R. Goeppert tropy te nazwał *Saurichnites lacertoides* i umieścił tę nazwę na płycie, jednak nie podał nigdzie jej opisu ani rysunku. W. Pabst określił je jako *Ichnium gampsodactylum albendorfense* w odróżnieniu od tropów z Friedrichroda, wykazujących identyczne cechy charakterystyczne, ale znacznie większe wymiary, które nazwał *Ich. gampsodactylum friedrichrodanum*. Wprowadzając do ichnologii podwójną nomenklaturę, używaną w systematyce, Fr. v. Nopcsa trop ten określa w roku 1923 jako *Gampsodactylum albendorfense*.

W. Pabst płytę nr 8 opisuje w sposób następujący:

„Jest to większy odłamek z lewą i prawą parą śladów *Ichnium gampsodactylum albendorfense*, należących do jednego całkowitego tropu. Ślady zachowane w płycie w postaci wypukłych odlewów mają wszystkie charakterystyczne cechy „tropów o zakrzywionych palcach" (Krummzehfährte). Ślad tylnej kończyny jest pięciopalczasty; brak jest odcisków opuszek. Palec V jest odsunięty w bok i wygięty ku tyłowi. Palec IV jest najdłuższy. Pierwsze cztery palce są zagięte do środka i można na nich mniej lub więcej dokładnie rozpoznać pazury. Ślad przedniej kończyny w odlewie ma mniej palców; w odlewie zachował się tylko II, III i IV palec. Ślad kończyny tylnej tak całkowicie przykrywa ślad przedniej, że ślady jej palców wpadają w ślad opuszki palca nogi przedniej" (l. c., str. [122] 436).

Oprócz opisu Pabst podaje pomiary długości palców, długości kroku i szerokości tropu.

Stan zachowania tropów *Gampsodactylum* jest bardzo różny: na jedenastu płytach znajdują się odciski tropów, na ośmiu zaś widać odlewy. Na ogół są to pojedyncze ślady, występujące w mniejszej lub większej liczbie, na płytach zaś nr 8 i 9 znajdują się szeregi śladów, należących do jednego zwierzęcia: na płycie nr 8 — odlew ze śladami 2, 2^x, 3, 3^x, na płycie zaś nr 9 — ze śladami 1, 1^x, 2, 2^x, 3^x. Na niektórych płytach widać trop *Gampsodactylum* wraz z tropami innych zwierząt.

Jest to trop typu jaszczurkowatego (lacertoidalny, według Nopsca'y) o stosunkowo długich i zagiętych ku środkowi śladach palców. Ślad tyl-

nej kończyny jest pięciopalczasty, o najdłuższym palcu IV; palec V jest silnie odsunięty w bok, leży w stosunku do palca I zwykle pod kątem 180°. Ślad przednich odnóży jest na ogół trójpalczasty (palce II, III, IV) i ustawiony bardziej do wnętrza, niż ślad kończyny tylnej. Palce I i V nie zostały odciśnięte. Pazury są ustawione w przedłużeniu palców, najczęściej jednak końce palców są zagięte do środka wraz z pazurami; w niektórych przypadkach, przypuszczalnie przy bardzo spokojnym chodzie, pazury są odciśnięte z boku, np. na płycie nr 54. Pazury nie są szczególnie długie w porównaniu z długością palców (długość ok. 5 mm); końce mają spiczasto zaostrzone i zagięte. Formułę członową udało się odtworzyć tylko dla palców kończyny tylnej: 2·3·4·5·4. We wszystkich śladach zaznaczają się przede wszystkim palce, ewentualnie także zewnętrzna część śródręcza lub śródstopia, brakuje w nich natomiast odcisków tylnych części stopy i dłoni.

O rozłożeniu ciężaru na kończynach możemy wnioskować z głębokości śladów kończyn. U *Gampsodactylum albendorfense* najgłębiej odciśnięte są palce, przede wszystkim IV lub III, natomiast palce I i V słabiej; bardzo często nie zaznaczają się one zupełnie, albo tylko w postaci odcisków czubków palców. W tyle brak zupełnie zarysów stopy czy dłoni, w wielu przypadkach brak nawet zarysów połączenia między palcami. Głębokość odcisków przednich i tylnych kończyn jest prawie jednakowa.

Ślady w tropie ustawione są parami; ślad kończyny przedniej leży z przodu i jest częściowo przykryty przez ślad kończyny tylnej. Ślady ustawione są stosunkowo szeroko, przy czym ślady tylnych kończyn leżą równolegle do linii kierunku ruchu, ślady zaś kończyn przednich skierowane są lekko ku środkowi.

Tabela 4

Pomiary wykonane na śladach

(w mm)

Długość śladów kończyny tylnej (płyta nr 8)			48		
Szerokość śladu kończyny tylnej (płyta nr 8)			42		
Długość palców (płyta nr 8) palce:	I	II	III	IV	V
kończyna przednia	—	11	17	24	
„ tylna	11	17	22	33	20

Kąt ustawienia palców kończyny tylnej:

między palcem V i I . . . . . . 180° (czasem mniejszy)

„ „ V i IV. . . . . . 65 110°

Tabela 5
Pomiary wykonane na tropach
(w mm)

Pomiar	Płyta nr 8	Płyta nr 9
Długość kroku	129	137
Jednostronna długość kroku	220	244
Szerokość tropu	48	34

Sposób poruszania się i wygląd zewnętrzny Gampsodactylum

Biorąc pod uwagę kształt śladów i szerokie ich ustawienie w tropi należy przypuszczać, że u *Gampsodactylum* kończyny były jeszcze usta wione bocznie, tułów zaś w czasie ruchu wyginał się ułatwiając posuwa nie się ku przodowi. Wydłużenie silne palca IV, zagięcie czubków palców do wnętrzna i większa głębokość odcisków palca IV (czasem III) świadcz o tym, że kończyny opierały się bardziej na zewnętrznych brzegach sto py czy dłoni; piąty palec, daleko odsunięty na bok, służył tylko jak asekuracja z boku kończyny. Przy takim stawianiu kończyn łokcie i ko lana były skierowane na zewnątrz, ramiona zaś i uda — pod kątem pro stym do linii środkowej ciała.

Płyta nr 8 przedstawia trop *Gampsodactylum* poruszającego si dość wolno, za czym przemawiają stosunkowo wyraźnie odciśnięte ślad kończyn tylnych, na których, oprócz palców, widać także odcisk częśc dystalnej śródstopia. Wielkości pomiarów (w mm) są tu następujące:

długość kroku	129
jednostronna długość kroku	220
szerokość tropu	48
kąt krokowy	107°

Ślad kończyny tylnej w większości nakrywa ślad kończyn przedniej.

Płyta nr 9 przedstawia trop zwierzęcia mniej więcej tej samej wiel kości, które jednak poruszało się znacznie szybciej. Świadczą o tym na stępujące fakty:

1) odciski śladów są mniej wyraźne i zaznaczają się w nich tylk palce, przy czym palce I i V widać bardzo słabo, albo ich brak;

2) nie jest zupełnie widoczny odcisk dystalnej części śródstopia

3) wielkości pomiarów w mm:

długość kroku	137
jednostronna długość kroku	244
szerokość tropu	34,5
kąt krokowy . . . . , ...	112^0

Na płycie nr 8, zawierającej trop *Gampsodactylum* poruszającego się wolno, odległość pomiędzy czubkami palców kończyny przedniej i tylnej w jednej parze kończyn (pomiar I) jest mniejsza, aniżeli u zwierzęcia idącego szybciej (płyta nr 9). U zwierząt kroczących odległość ta zwykle maleje wraz ze wzrostem szybkości.

Na podstawie tych danych można sobie przedstawić zmiany w mechanice ruchu przy zwiększeniu szybkości poruszania się. Przy zmianie szybkości ruchu odgrywały rolę następujące czynniki: 1) wielkość kroku, 2) stopień wyginania się tułowia (fig. 4).

Szerokość tropu u zwierzęcia idącego szybko jest znacznie mniejsza wskutek podsunięcia kończyn bliżej tułowia, co pociąga za sobą pewne wyprostowanie kończyn i zwiększenie ich długości. Przy takim ustawieniu kończyn, a więc ich wydłużeniu, zwierzę może stawiać dłuższe kroki. Równocześnie wyginanie tułowia ulega znacznemu zmniejszeniu, w związku z czym skręcenie pasów barkowego i miednicowego w kolejno następujących po sobie krokach maleje. Wskutek tego większa długość kroku, uzyskana przez wyprostowanie kończyn, ulega w pewnym stopniu zmniejszeniu. Wyprostowanie tułowia pociąga za sobą dalsze zmiany; odległość mianowicie pomiędzy panewkami stawów barkowego i miednicowego, mierzona w linii prostej, zwiększa się, a więc liczba kroków postawionych na tej samej długości musi być odpowiednio większa. Z tego wynika, że odległość między czubkami palców w śladach kończyny przedniej i tylnej w jednej parze śladów u *Gampsodactylum* jest przy chodzie szybszym większa, niż przy powolnym.

Wielkość kąta krokowego u tego zwierzęcia była dość duża, gdyż wynosiła ok. 110^0. *Gampsodactylum* poruszając się nie stawiało na ziemi całej stopy czy dłoni; było to zwierzę raczej „półstopochodne". W przedniej kończynie stale są odciśnięte tylko trzy palce, a nawet dwa (przypuszczalnie przy chodzie szybszym). W tylnych kończynach dotyka zwykle ziemi pięć palców, przy ruchu szybszym — cztery lub trzy. Znaczy to, że palce boczne w czasie ruchu szybkiego dotykały podłoża bardzo lekko, albo nie dotykały wcale.

O wyglądzie zewnętrznym tego zwierzęcia możemy wnioskować z następujących danych: 1) z kształtu śladów pojedynczej kończyny, 2) z ustawienia śladów względem siebie w tropie, tzn. ze sposobu chodu, 3) z wielkości pomiarów dokonanych na tropach.

Długość tułowia *Gampsodactylum* mogła wynosić ok. 20 cm. Tułów, mimo poruszania się na rozstawionych kończynach, był całkowicie uniesiony ponad ziemię, nie widać bowiem na płycie żadnych śladów dotykania podłoża tułowiem czy ogonem. Kończyny przednie były przypuszczalnie trochę krótsze niż tylne, ponieważ ślady ich są mniejszych rozmiarów.

Odciski przedniej i tylnej pary kończyn są równej głębokości. Świadczy to o tym, że ciśnienie na powierzchni śladów musiało być takie samo. Stąd można słusznie sądzić, że obciążenie przednich i tylnych kończyn było proporcjonalne do wielkości ich śladów. Powierzchni śladów przednich obliczyć nie można, gdyż są częściowo przykryte przez tylne, jednak, jak już poprzednio wspomniałam, są one trochę mniejsze. Stąd można przypuszczać, że przednia część ciała była odpowiednio lżejsza niż tylna. Na obciążenie przednich nóg składał się ciężar przedniej części tułowia i głowy wraz z szyją. Tylne kończyny obciążał odcinek tylny tułowia i ogon. Ogon nie mógł być bardzo długi, brak bowiem zupełnie śladów ciągnięcia go po ziemi. Jeśli był on odpowiednio umięśniony, to długość jego mogła być najwyżej równa długości tułowia, ale jej nie przekraczała, tj. wynosiła najwyżej ok. 20 cm.

Gampsodactylum było zwierzęciem stosunkowo lekko zbudowanym i smukłym. Można o tym sądzić na podstawie wyglądu śladów. Przednia część jego ciała mniej obciążała kończyny w porównaniu z tylną, stąd też napewno głowa jego musiała być niewielka. Bardzo możliwe, że osadzona była na dość ruchliwej, niedługiej szyi. Długość głowy i szyi mogła wynosić przypuszczalnie ok. 10 cm.

Ustalenie przynależności systematycznej

Gampsodactylum było czworonożnym zwierzęciem lądowym, żyjącym w dolnym permie. Dlatego też przy rozważaniu stanowiska systematycznego powinno się przede wszystkim brać pod uwagę grupy znane z tego okresu, spomiędzy więc płazów — Labyrinthodontia, spomiędzy gadów — Cotylosauria, Therapsida, Eosuchia, Protorosauria, Pelycosauria.

Gampsodactylum charakteryzowało się następującymi cechami: 1) poruszało się ono stawiając kończyny na przemian (chód naprzemienny) i wyginając tułów; 2) w tylnych jego kończynach znajdowało się pięć długich i cienkich palców, przy czym palec czwarty był najdłuższy, piąty silnie odsunięty w bok, w przedniej zaś kończynie przy chodzie zaznaczają się tylko trzy palce; 3) przy poruszaniu się ciężar ciała opierał się na dystalnej części śródręcza czy śródstopia, oraz na palcach (chód półstopochodny); 4) formuła członowa palców stopy: 2·3·4·5·4; 5) pal-

ce I—IV zakończone były małymi pazurami; 6) zwierzę to stawiało stopy równolegle do kierunku ruchu, dłoń zaś bardziej do środka; 7) przypuszczalna całkowita długość ciała (łącznie z wyprostowanym ogonem) nie przekraczała 0,5 m.

Aby móc ustalić stanowisko systematyczne *Gampsodactylum*, rozpatrzymy pod tym kątem widzenia kolejno wszystkie poprzednio wymienione grupy. Spośród tych grup od razu można odrzucić wszelkie płazy, ponieważ *Gampsodactylum* miało palce opatrzone pazurami. Tego rodzaju utwory rogowe u płazów współczesnych są rzadkością, u labiryntodontów zaś nie stwierdzono dotychczas występowania pazurów. Ponieważ *Gampsodactylum* miało palce o formule członowej palców 2 · 3 · 4 · 5 · 4, nie należy więc do gadów z rzędu Therapsida. Eosuchia permskie spotykane są w piętrach górnego permu i ani jeden przedstawiciel tej grupy nie został znaleziony na terenie Europy. Stąd też jest bardzo mało prawdopodobne, aby wśród przodków podgromady Lepidosauria można było znaleźć zwierzęta, które by pozostawiły liczne ślady, odpowiadające rodzajowi *Gampsodactylum*. Cotylosauria można pominąć przy rozpatrywaniu stanowiska systematycznego *Gampsodactylum* dlatego, że dłonie i stopy tych gadów mają zwykle krótkie i grube palce, umieszczone promienisto, a więc zupełnie inne, niż u *Gampsodactylum*.

Jaszczurkowaty typ budowy kończyn znany jest tylko u gadów z grup Protorosauria i Pelycosauria. Obie te grupy mają swych przedstawicieli pomiędzy gadami znanymi z dolnego permu Europy. Fr. v. Nopcsa *(25)*, uważa, że tropy *Gampsodactylum albendorfense* są prawdopodobnie tropami pelykozaurów, chociażby ze względu na to, że Protorosauria mają zwykle nieco krótsze palce, poglądu tego jednak szerzej nie uzasadnia. Cecha ta oraz inne, wymienione przeze mnie poprzednio przy omawianiu wyglądu *Gampsodactylum*, zdają się przemawiać za słusznością poglądu Nopcsa'y. Według zestawienia, podanego przez Huenego *(19)*, z Europy znanych jest dziesięć gatunków różnych form pelykozaurów. Z tych pomijam tu gatunki triasowe, a także formy bardzo duże, jak np. *Naosaurus credneri*.

W pokładach dolnego permu Francji w Autun znaleziono szczątki małego smukłego pelykozaura z wydłużoną czaszką *Haptodus baylei* (Gaudry), którego Huene zalicza do rodziny Poliosauridae (według A. S. Romera — do rodziny Sphenacodontidae). Do rodziny tej zalicza on także gatunek *Datheosaurus macrurus* Schroeder *(36)*, który E. Dathe znalazł koło Nowej Rudy na Dolnym Śląsku, a więc niedaleko Wambierzyc. *Datheosaurus* jest jedynym szkieletem gada permskiego, znalezionym dotychczas na terenie Dolnego Śląska. Stan zachowania tego okazu nie jest dobry (czaszka źle zachowana, brak palców), tak że ustalenie przynależności systematycznej tego zwierzęcia sprawiało dużo trudności. E. Frass

początkowo porównywał je z *Palaeohatteria;* H. Schroeder stwierdza podobieństwo jego szkieletu do *Kadaliosaurus* i *Protorosaurus* (rząd Protorosauria). Zdaniem Huenego, gatunek ten należałoby włączyć do rzędu Pelycosauria.

Ze względu na odbijającą się w badanych śladach smukłą budowę całego ciała, ustawienie i kształt kończyn, sądzę, że tropy określone jako ślady *Gampsodactylum albendorfense* pozostawiły pelykozaury, podobne do *Haptodus baylei* i *Datheosaurus.*

Gampsodactylum albendorfense minor (Pabst)
(pl. III, fig. 1)

1908. *Ichnium gampsodactylum albendorfense minor* Pabst; Pabst *(29),* tabl. XXX, fig. 2.

Opis tropu

Materiał, który posłużył W. Pabstowi do opisu tego tropu, jest skąpy. Składa się zaledwie z dwu płyt: nr 30 z zachowanym odlewem tropu (rozmiar płyty 18 × 16 cm) i nr 37 z widocznymi odciskami śladów (rozmiar płyty 20 × 38 cm).

Na płycie nr 30 znajduje się, zdaniem Pabsta, trop typowy dla tego podgatunku. Goeppert tropy te określił jako *Saurichnites divaricatus*, Pabst zaliczył je do *Ichnium gampsodactylum albendorfense minor.* Zgodnie z nomenklaturą, wprowadzoną przez Nopcsa'ę, trop ten obecnie określa się jako *Gampsodactylum albendorfense minor* (Pabst).

W opisie tropu opieram się przede wszystkim na płycie nr 30 Pabsta, ze względu na jej dobry stan zachowania. Widać na niej ślady 1, 2, 2^x, 3, 3^x, 4, 4^x.

W. Pabst podaje następujący opis tej płyty:

„Okaz z tropem ma odlew siedmiu śladów, które tworzą jeden kroczący ku górze trop, złożony z sześciu pojedynczych śladów. Ślady te łączą się w dwie pary lewych i jedną parę prawych jednostronnych śladów, gdy tymczasem ślad siódmy występujący na dolnym brzegu okazu, jest śladem kończyny przedniej, należącym do dalszej, prawej pary śladów, zachowanej tylko w tej postaci. Ślady mają odcisk bardzo długich zagiętych do środka palców i jeden tylko, i to słabo rozwinięty, ślad opuszki kończyny tylnej. Palce są najczęściej ostro zakończone, tak że ich uzbrojenie w pazury jest dość prawdopodobne, choć z zupełną pewnością nie stwierdzone. Niektóre palce mają końce nieco zgrubiałe. Odlewy śladów kończyn przednich mają mniej palców, niż ślady kończyn tylnych, gdzie można stwierdzić wszędzie cztery palce obok wyraźnie odsuniętego w bok palca piątego. ...Nigdzie nie stwierdzono śladu palca piątego w odlewie śladu kończyny przedniej. W ten sposób trop na tym okazie można nazwać tropem z zakrzywionymi palcami" (29, str. [132] 446).

Oprócz opisu, Pabst podaje pomiary długości palców, długości kroku, jednostronnej długości kroku i szerokości tropu (tabela 6 i 7).

Tabela 6
Pomiary wykonane na śladach*
(w mm)

Długość śladu kończyny tylnej			28		
Szerokość śladu kończyny tylnej			20		
Długość palców:					
palce:	I	II	III	IV	V
kończyny przedniej	4	7	10	15	—
„ tylnej	7	8,5	12	18	6
Kąt ustawienia palców I i V	ok. 150°				

Tabela 7
Pomiary wykonane na tropie
(w mm)

Długość kroku	69
Jednostronna długość kroku	86
Szerokość tropu	24

* Pomiary wykonane zostały tylko na płycie nr 30.

Podany opis Pabsta uzupełnić można w sposób następujący:

Ślady *Gampsodactylum albendorfense minor* są typu jaszczurkowa-tego, o długich i zagiętych ku środkowi palcach. Ślad tylnej kończyny jest pięciopalczasty, o najdłuższym palcu IV; palec V jest odsunięty sil-nie w bok (o ok. 150°). Ślad przedniej kończyny ma widoczne cztery pal-ce. Możliwe jest, że w tropie tym w przedniej kończynie występował pią-ty palec, ale się nie odciskał. Ku tyłowi, za palcami tylnej kończyny, za-znacza się opuszka śródstopia w postaci poprzecznie owalnego odcisku.

Śladów pazurów nie widać wprawdzie wyraźnie, lecz zagięte końce palców są zaostrzone i niektóre lekko zgrubiałe. Dlatego też Pabst uwa-żał, że występowanie pazurów jest możliwe.

Formuły członowej palców nie można ustalić, ale ze względu na du-że podobieństwo kształtu śladu do opisanego poprzednio *Gampsodactylum albendorfense* można przyjąć formułę, która przyjęta była dla tamtego tropu, a więc: 2·3·4·5·4.

Ślady w tropie są ustawione parami w ten sposób, że ślad dłoni jest przykryty częściowo przez palce stopy. Ślady dłoni leżą bardziej do wnę-trza, palce ich są skierowane ku środkowi. Ślady stopy są położone sze-rzej, palce zaś ich kierują się lekko na zewnątrz. Trop *Gampsodactylum*

albendorfense minor charakteryzuje się stosunkowo dużą szerokości w porównaniu do długości kroku. W śladach najmocniej odciskają się końce palców, na niektórych widać wyraźnie boczne i tylne brzegi stopy. Głębokość śladów obu kończyn jest jednakowa.

Sposób poruszania się i wygląd zewnętrzny

Gampsodactylum albendorfense minor poruszało się stawiając kończyny na przemian, półstopochodnie, na palcach i śródręczu czy śródstopiu. Z uwagi na szerokie rozstawienie śladów napewno przy poruszaniu się musiało następować także wyginanie tułowia. Kąt krokowy wynosi ok. 80°. Na płycie nr 30 widać trop zwierzęcia idącego wolno i spokojnie gdyż całe stopy zarysowane są dość dokładnie, kończyny są rozstawione szeroko, krok zaś stosunkowo krótki.

Gampsodactylum albendorfense minor różni się od poprzednio opisanego tropu przede wszystkim wielkością. Przypuszczalna długość tułowia tego zwierzęcia wynosiła ok. 9 cm, było to więc zwierzę o wiele mniejsze, niż *G. albendorfense* Pabst. Tułów i ogon musiały być w czasie poruszania się całkowicie uniesione ponad ziemią, ponieważ brak zupełnie pozostawionych przez nie śladów. Z tego należy wnosić, że ogon nie był długi (nie przekraczał długości tułowia). Ze względu na jednakową głębokość odcisków przednich i tylnych odnóży, o obciążeniu kończyn można sądzić tylko z powierzchni tych odcisków. Powierzchni tej jednak dokładnie nie da się określić dlatego, że ślad przedniej kończyny w każdej parze jest przykryty częściowo przez ślad kończyny tylnej. Ponieważ palce dłoni są wyraźnie krótsze i brak jest śladu palca V, dłoń musiała być mniejsza niż stopa, ciężar zatem przedniej części ciała był mniejszy niż tylnej. Głowa *G. albendorfense minor* była mała, na niedługiej szyi; głowa wraz z szyją nie mogły być dłuższe niż połowa długości tułowia. Długość całkowita ciała, od przodu głowy do końca ogona, wynosiła przypuszczalnie nie więcej niż 20 cm.

Stanowisko systematyczne *Gampsodactylum albendorfense minor*, z powodu wielkiego podobieństwa tego tropu do poprzednio opisanego *G. albendorfense*, było przypuszczalnie takie samo. Zwierzę to było zapewne formą znacznie rzadszą. Ważniejsze cechy, różniące *Gampsodactylum albendorfense minor* od typowego *G. albendorfense*, są następujące: 1) rozmiary tropów tego zwierzęcia są znacznie mniejsze; 2) ustawienie śladów kończyn w tropie jest inne: kończyny przednie są silniej skierowane ku środkowi, niż u formy typowej, natomiast ślady kończyny tylnej są skierowane lekko na zewnątrz; 3) w przednich kończynach są odciśnięte cztery palce, zaznaczają się przy tym opuszki śródstopia i śródręcza; 4) odchylenie palca V w kończynie tylnej jest mniejsze (150°).

Gampsodactylum albendorfense gracilis (Pabst)

(pl. IV, fig. 1)

1908. *Ichnium gampsodactylum albendorfense gracilis* Pabst; Pabst *(29)*.

Opis tropu

W zbiorze z Wambierzyc znajduje się 6 okazów z drobnymi, licznymi śladami, pochodzącymi najprawdopodobniej od wielu zwierząt (nry 31, 32, 33, 34, 35, 36). W. Pabst *(29)* opisuje płytę z podobnymi tropami, pochodzącą z Wambierzyc, która się znajduje w zbiorach w Gotha; trop ten nazywa on *Gampsodactylum albendorfense gracilis*. Mimo to, że śladów na każdej płycie jest dużo, nie można w żadnym przypadku prześledzić ciągłego tropu. Ślady są typu jaszczurkowatego, o wydłużonym palcu IV, palcu zaś V odchylonym na bok, nie tak jednakowoż silnie, jak u *Gampsodactylum albendorfense*. Rozmiary tych śladów są również znacznie mniejsze, niż rozmiary śladów *G. albendorfense*. Końce palców są zagięte ku środkowi, zakończone długimi, prostymi pazurami. Pazury widać na odcisku tylko na płycie nr 33, gdzie ślady przypuszczalnie powstały na miękkim podłożu i są stosunkowo dobrze zachowane Stopa tego zwierzęcia miała 5 palców, w dłoni widać zwykle tylko 3 lub 4. Ślady są ustawione parami w ten sposób, że tylna kończyna przykrywa częściowo przednią (por. tab. 8).

Gampsodactylum albendorfense gracilis było gadem małym (Pelycosauria?), ruchliwym, żyjącym gromadnie; przypuszczalnie przebywało ono chętnie w środowisku wilgotnym, np. na brzegach zbiorników wodnych. Gad ten występował obok *G. albendorfense*, ponieważ tropy ich widać razem na płytach nr 32 i 33. Nie jest wyłączone, że były to formy młodociane *G. albendorfense*, lecz dane, jakimi rozporządzam, nie są dostateczne, aby to stwierdzić z pewnością.

Ichnium pachydactylum minus albendorfense Pabst

(pl. IV, fig. 2)

1908. *Ichnium pachydactylum minus albendorfense* Pabst; Pabst *(29)*, tabl. XXIV, fig. 2.

Opis tropu

Trop ten jest zachowany w postaci odlewu na jednej tylko płycie ciemnoszarego łupku o stosunkowo gładkiej powierzchni. Płyta jest wielkości 19 × 11 cm. Trop składa się z pięciu par śladów: 1, 1^x, 2, 2^x, 3, 3^x 4, 4^x, 5, 5^x. Ślady są bardzo niewyraźne. Trop przebiega wzdłuż płyty bliżej jej lewego brzegu. Ślady ustawione są parami, bardzo blisko siebie.

Tabela 8
Pomiary wykonane na śladach
(w mm)

Pomiary	Płyty					
	nr 31	nr 32	nr 33	nr 34	nr 35	Średnia
Długość śladu stopy	14	15	18.5	17	17,7	16,4
Szerokość " "	14	11	14	14	13,5	13,3
Długość palców kończyny przedniej:						
palce						
I	4	—	—	—	—	—
II	4	—	4	4	—	—
III	5	—	—	5	—	—
IV	8	—	—	9	—	—
Długość palców kończyny tylnej:						
palce						
I	5,6	3	4	3	3,5	3,8
II	6,2	4,3	8,3	5,5	5,0	5,9
III	7	7,5	9,3	6	7,7	7.5
IV	11,5	10.8	15	10,7	13,5	12,3
V	7,4	4,4	6,5	5,6	7	6,1

Ślady leżące ku przodowi w parze mają pięć palców, ślady tylne mają dwa (lub trzy?) widoczne palce. Palce są krótkie, ustawione półkolisto. Zaznaczają się w nich przede wszystkim guzkowate odlewy końców palców, które musiały być zagięte ku dołowi. Nie widać nigdzie zarysu tylnej części stopy czy dłoni. Ślady przednie leżą bardziej ku środkowi, tylne — bardziej na zewnątrz.

Trop *Ichnium pachydactylum minus albendorfense* jest bardzo niewyraźny, dlatego też dokładna jego analiza jest trudna i niepełna. Ustawienie śladów wskazuje na chód naprzemienny. Najprawdopodobniej stawianiu kończyn towarzyszyło wyginanie tułowia, ponieważ ślady dłoni i stopy są skierowane lekko do wewnątrz. Kąt krokowy tego zwierzęcia jest dość duży — ok. 100°. Przypuszczalna długość tułowia wynosiła ok. 8 cm. U czworonogów pierwotnych nieznane są przypadki, aby tylne kończyny miały mniejszą niż kończyny przednie liczbę palców, stąd też przypuszczam, że kończyny obu par były pięciopalczaste, a tylko nie zawsze są zaznaczone ślady wszystkich palców. Jest to bardzo prawdopodobne, ponieważ trop jest niewyraźny. Kończyna tylna musiała być słabiej stawiana niż przednia, dlatego też widać na jej śladach mniejszą liczbę palców. Wskazywałoby to na mniejsze obciążenie tylnej części ciała tego zwierzęcia.

Ponieważ ślad przedniej kończyny jest pięciopalczasty, więc przypuszczalnie mamy do czynienia z tropami gada. Palce *Ichnium pachydactylum minus albendorfense* są bardzo krótkie, dlatego więc sądzę, że może to być przedstawiciel Therapsida.

Tabela 9
Pomiary wykonane na śladach
(w mm)

Szerokość śladu kończyny przedniej	13,5

Pomiary wykonane na tropach
(w mm)

Długość kroku: kończyn przednich	47
„ tylnych	57
Jednostronna długość kroku	72
Pomiar I	15
Pomiar II	56
Szerokość tropu	21

UWAGI KOŃCOWE

Tropy gadów z Wambierzyc stanowią pewne uzupełnienie skąpych dotychczas wiadomości o faunie gadów permskich, żyjących na terenie Europy. Tropy te były odciśnięte przez zwierzęta, należące do zespołu związanego z pewnym określonym środowiskiem. Ślady opisane świadczą o tym, że zwierzęta te nie miały specjalnych przystosowań do życia w wodzie; były to typowe czworonogi lądowe, żyjące w pobliżu dużych zbiorników wodnych o brzegach mulistych. Świadczy o tym charakter petrograficzny płyt, zbudowanych z łupków ilastych. Na wilgotność podłoża wskazuje brak spękań wywołanych wysychaniem. Na brzeg zbiornika, w miejsca, na których powstały ich tropy kopalne, zwierzęta te zachodziły najprawdopodobniej w poszukiwaniu pokarmu. Klimat w tym czasie był zapewne ciepły i suchy, ale nie pustynny; świadczy o tym występowanie szczątków takich roślin, jak *Walchia*.

Najpospolitsze w tym zespole były szybkie i zwinne Pelycosauria typu *Gampsodactylum*, których tropy występują w stosunkowo dużej liczbie. O wiele rzadsze są takie formy, jak *Ichniotherium*, *Ichnium* i *Herpetichnium*. Zgadza się to z ogólną charakterystyką tropów permskich, którą podaje Fr. v. Nopcsa *(25)*:

„Duża liczba tropów permskich odnosi się do zwinnych stworzeń podobnych do jaszczurek, które pochodzą częściowo od Rhizosauria, od Pelycosauria, lub też od Parapsidia. Obok nich spotykamy formy podobne do Cotylosauria i Theromorpha" (l. c., str. 148).

Wyniki uzyskane w tej pracy można streścić jak następuje:

1⁰ Opisano nieznany dotychczas z Dolnego Śląska trop *Ichniotherium*, różniący się od najczęściej spotykanego *Ich. cottae* Pohlig znacznie mniejszymi rozmiarami.

2⁰ Dzięki zastosowaniu bardziej nowoczesnych metod uzupełniono opisy tropów, podane przez W. Pabsta. Najbardziej wyczerpująco opracowano *Gampsodactylum albendorfense*. Wnioski uzyskane z opracowania tego tropu są następujące: *Gampsodactylum albendorfense* było zwierzęciem, poruszającym się na szeroko rozstawionych kończynach, przy czym silnie wyginało tułów; sylwetka jego przypominała jaszczurkę. Było to zwierzę smukłe, długości ok. 50 cm, z małą głową i niezbyt długą szyją; smukły tułów zakończony był stosunkowo krótkim ogonem. Zwierzę to należało do rzędu Pelycosauria i było zbliżone do takich form, jak *Haptodus* czy *Datheosaurus*, którego szczątki kostne zostały znalezione niedaleko Wambierzyc. Tropy *Gampsodactylum albendorfense minor* i *Gampsodactylum albendorfense gracilis* uznane zostały za ślady pelykozaurów.

3⁰ *Ichnium pachydactylum* było małym gadem pierwotnej budowy i należało przypuszczalnie do rzędu Therapsida.

Zakład Paleozoologii
Uniwersytetu Wrocławskiego
Wrocław, październik 1954 r.

LITERATURA CYTOWANA

1. ABEL D. Paläobiologie der Wirbeltiere. — Stuttgart 1912.
2 — Die Stämme der Wirbeltiere. — Berlin, Leipzig 1919.
3. — Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit. — Jena 1922.
4. — Amerikafahrt. — Jena 1926.
5 — Eine Reptilienfährte aus dem oberen Perm. — Palaeobiol., vol. II. Wien 1929.
6. — Fährtenstudien I. Über Schwimmfährten von Fischen und Schildkröten aus dem lithographischen Schiefer Bayerns. — Ibid., vol. III. Wien, Leipzig 1930.
7. — Vorzeitliche Lebensspuren. — Jena 1935.
8. BAER F. Kann man aus den Fährten eines Tieres auf seine Gestalt schliessen? — Natur u. Museum. Frankfurt a/M. 1926.
9. BAIRD D. Revision of the Pennsylvanian and Permian footprints Limnopus, Allopus and Baropus. — Journ. Paleont., vol. 26, No. 5. 1952.
10. BOCK W. Triassic reptilian tracks and trends of locomotive evolution. — Ibid., vol. 26, No. 3. 1952.

11. BÖKER H. Vergleichende biologische Anatomie der Wirbeltiere, Bd. I. — Jena 1935.

12. BRANDT T. Fährten und Spurenkunde. — Berlin 1908.

13. BROILI F. Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas. — Palaeontogr., Bd. LI. 1904.

14. BROOM R. On the relationship of the South African reptiles to those of Russia. — Journ. Geol., vol. XXI, No. 8. Chicago 1913.

15. CASE E. C. The Permo-carboniferous Red-Beds of North America and their Vertebrates. — Washington 1915.

16. CREDNER H. Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rotliegenden des Plauenschen Grundes bei Dresden. VII. Teil. — Zschr. Dt. Geol. Ges. Leipzig 1888.

17. — Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rotliegenden des Plauenschen Grundes bei Dresden. VIII. Teil. — Ibid. Leipzig 1889.

18. GEINITZ H. B. Saurier Fährten des Rotliegenden im Riesengebirge. — N. Jb. Mineral. etc. Stuttgart 1861.

19. HUENE F. v. Ein neuer Pelycosaurier aus der unteren Permformation Sachsens. — Geol. u. Palaeont. Abh., Bd. XIV. Jena 1921—1925.

20. KLINGNER F. E. Bemerkungen zu einer Fährtenplatte aus Cornberger Sandstein. — Zbl. Mineral., Abt. B. 1928.

21. KORN H. Eine für die Kenntnis der Cotylosaurier des deutschen Perm bedeutsame Schwimmfährte von Tambach. — Palaeobiol., vol. VI. Wien 1933.

22. LILIENSTERN H. R. v. Eine Dicynodontierfährte aus dem Chirotherium Sandstein von Hessberg bei Hildburghausen. — Palaeont. Zschr., 1944.

23. LOTZE F. Die Tambacher Sphaerodactylum Fährten. — Ibid., 1928.

24. MOSAUER, WALLIS. Beiträge zur Kenntnis der Reptilienfauna von Tunesien. Über die Sandspuren einiger Kleintiere der Sahara und ihre Deutung aus dem Bewegungsmechanismus. — Zool. Anzeiger, 19. 1928.

25. NOPCSA F. v. Die Familien der Reptilien. — Fortschr. Geol. u. Palaeont., H. 2. Berlin 1925.

26. PABST W. Tierfährten in dem mittleren Rotliegenden von Kabarz in Thüringen. — Naturwiss. Wochenschr., Bd. XII, No. 8. Berlin 1897.

27. — Fährten von Ichniotherium cottae Pohlig im Herzoglichen Museum in Gotha. — Ibid., Bd. XII No. 27. Berlin 1897.

28. — Beiträge zur Kenntnis der Tierfährten. — Zschr. Dt. Geol. Ges. Berlin 1905.

29. — Die Tierfährten des Rotliegenden Deutschlands. — Nova Acta Acad. Leop. Carol. Hallè 1908.

30. ROMER A. S. Vertebrate Paleontology. Sec. ed. — Chicago, Illinois 1945.

31. ROMER A. S. & BYRNE. The Pes of Diadectes. Notes on the primitive Tetrapod Limb. — Palaeobiol., vol. IV. Wien 1931.

32. SCHMIDT H. Fährten der ältesten Saurier. — Natur u. Museum. Frankfurt a/M. 1927.

33. — Neubeschreibung und Deutung einer Fährtenplatte aus dem Cornberger Sandstein (Perm). — Paläont. Zsch., 1952.

34. SCHMIDTGEN O. Tierfährten im oberen Rotliegenden bei Mainz. — Ibid., 1928.
35 — Eine neue Fährtenplatte aus dem Rotliegenden von Nierstein am Rhein. — Palaeobiol., Bd. I. 1928.
36. SCHROEDER H. Datheosaurus macrurus nov. gen., nov. spec. aus dem Rotliegenden von Neurode. — Jb. Kgl. Preuss. Geol. L.-A. u. Bergakad., Bd. XXV, Berlin 1907.
37. STAPPENBECK R. Über Stephanospondylus n. g. und Phanerosaurus. — Zschr. Dt. Geol. Ges., Bd. LVII. 1905.



Ichniotherium sp., ca. × 0,2



Fig. 1
Herpetichnium ungulatum albendorfense (Pabst)
Fragment płyty nr 4
ca. × 0,



Fig. 2
Gampsodactylum albendorfense (Pabst)
Fragment płyty nr 8 z widoczną jedną parą śladów; u góry z lewej strony *Walchia*
ca. × 0.88

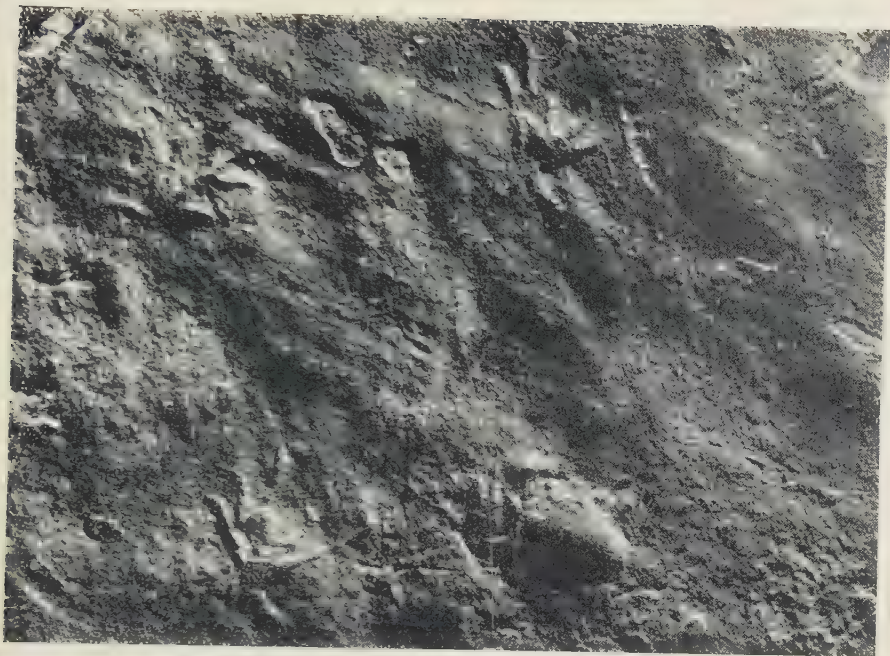


Fig. 1

ampsodactylum albendorfense minor (Paost) — Fragment płyty nr 30 w. n.



Fig. 2

ıpsodactylum albendorfense gracilis (Pabst) — Fragment płyty nr 31 w. n.



Ichnium pachydactylum minus albendorfense (Pabst)

Płyta nr 5

w n.

IARIAN MŁYNARSKI

Żółwie z pliocenu Polski

Studia nad trzeciorzędową fauną brekcji kostnej w miejscowości Węże koło Działoszyna

CZĘŚĆ V *

WSTĘP

Szczątki żółwi, które znaleziono dotychczas w Wężach, są to prawie yłącznie fragmenty pancerzy. Wszystkie są dość silnie pokruszone i roz-robnione; dotychczas nie udało się znaleźć ani jednego całego pancerza. Charakterystyczne dla tego materiału jest to, że znacznie lepiej zacho-wały się fragmenty plastronów, niż fragmenty karapaksów. Większe frag-nenty karapaksów są stosunkowo nieliczne. Niezmiernie rzadkie są kości zkieletu wewnętrznego oraz kości kończyn. Nie udało się też dotychczas dnaleźć czaszki, a nawet jakiegokolwiek jej fragmentu.

Opracowane szczątki pochodzą z brekcji wapiennej, powstałej z roz-ruszonych skał wapienia jurajskiego, zlepionych wtórnie lepiszczem wa-iennym. Do substancji organicznej dołącza się tu produkt wietrzenia wa-ieni zapewne w warunkach stepowo-pustynnych, tj. rodzaj ciemnoczer-

* Część I, II, IV — J. Stach, p. Acta Geol. Pol. vol. II/1-2, III/1, IV/2; zęść III — M. Młynarski, ibidem, vol. III/4.

wonej *terra rossa*, nadający materiałowi charakterystyczne zabarwienie Brekcja kostna wypełnia wielką krasową szczelinę, wypłukaną w skałach jury krakowsko-wieluńskiej, która jest prawdopodobnie pozostałości po większej grocie, istniejącej tu w okresie trzeciorzędu (Samsonowic 1934, 79) **.

Według Stacha *(87, 88, 89)* wiek brekcji możemy określić, na podstawie dotychczas opisanych szczątków ssaków, jako pliocen.

Poszczególne fragmenty pancerzy żółwi w różnym stopniu uległy procesowi fosylizacji, co by wskazywało, że pochodzą one z różnych warstw. Niektóre szczątki są prawie całkowicie przesycone kalcytem Spotyka się też jednak płytki, które są słabo sfosylizowane i które zachowały dobrze strukturę kostną.

Opisany w niniejszej pracy materiał preparowano mechanicznie a także chemicznie przy użyciu 30% kwasu octowego. W wielu przypadkach z powodzeniem łączono obie te metody. Przy preparowaniu metodą chemiczną płytki pancerzy impregnowano w czasie wytrawiania na gorąco parafiną.

Szczątki żółwi są w opracowywanej brekcji bardzo liczne, co świadczy, że w pliocenie zwierzęta te miały dobre warunki życia w okolicy dzisiejszej miejscowości Węże. Gady te reprezentowane są w brekcji przez cztery rodzaje, należące do rodziny Testudinidae, podrzędu Cryptodira.

Najliczniej występuje tu rodzaj lądowy *Testudo* Linné. Jest jednak rzeczą znamienną, że obok żółwi lądowych występują też żółwie słodkowodne, należące do podrodziny Emydinae. W poprzedniej mojej pracy poświęconej żółwiom z brekcji kostnej z Wężów (1953, *57*), szczegółowo opisałem szczątki żółwia błotnego *Emys orbicularis* (L.). Oprócz tego gatunku znalazłem w materiale z Wężów szczątki innych emydinów, należące do rodzajów *Geoemyda* Gray i *Clemmys* Ridgen.

Opisane w niniejszej pracy szczątki są własnością Muzeum Ziem w Warszawie i Oddziału Instytutu Zoologicznego P. A. N. w Krakowie Zostały one zebrane przed wojną, z ramienia ówczesnego Towarzystwa Muzeum Ziemi, częściowo przez prof. dra J. Samsonowicza, częściowo zaś przeze mnie oraz przez pracowników Oddziału Instytutu Zoologicznego P. A. N. w Krakowie, na hałdzie pozostałej z poprzedniej eksploatacji.

W niniejszym opisie dla poszczególnych fragmentów kostnych wprowadziłem oznaczenia cyfrowe, zgodne z ich numerami inwentarza (żółwie mają numery od 200 wzwyż). Na wszystkich rysunkach, przedstawiających fragmenty pancerzy, oznaczono literami początkowymi od

---

** Liczby *kursywą* w nawiasach odsyłają do spisu literatury na końcu artykułu.

owiednich nazw łacińskich poszczególne płytki kostne i tarczki rogowe, p. H — *humerale*, P — *pectorale*, ent. — *entoplastron*, xiph. — *xiphilastron* itd. Ponadto ponumerowano płytki kostne kolejnymi cyframi rabskimi, tarczki zaś rogowe — cyframi rzymskimi. Na załączonych v tekście rysunkach części brakujące są zaznaczone linią przerywaną. Vszystkie rysunki są wykonane z natury przez mgra Jerzego Świeimskiego.

*

Na tym miejscu pozwalam sobie złożyć gorące podziękowanie Proesorowi dr. Romanowi Kozłowskiemu, kierownikowi Zakładu Paleooologii P. A. N. w Warszawie, za słowa zachęty i wszelką pomoc zaówno w czasie przygotowywania niniejszej pracy, jak i w czasie jej reagowania. Dziękuję również serdecznie Profesorowi dr. Tiborowi Szaaiowi z Budapesztu za cenne rady w sprawie taksonomii paleocheloologicznej.

Panu dr. Rainerowi Zangerlowi z Muzeum Przyrodniczego w Chiago dziękuję za bardzo interesujące uwagi, dotyczące stanowiska systeatycznego naszego żółwia błotnego. Panu dr. Heinzowi Wermuthowi Muzeum Zoologicznego w Berlinie, wyrażam wdzięczność za przesłanie ni okazów porównawczych.

Profesorowi dr. Janowi Stachowi, kierownikowi Oddziału Instytutu oologicznego P. A. N. w Krakowie, składam podziękowanie za szereg ennych ogólnych informacji dotyczących fauny brekcji z Wężów, Proesorowi dr. Zbigniewowi Ryziewiczowi z Wrocławia — za łaskawe wyożyczenie porównawczych materiałów kopalnych z Nowej Wsi Królewkiej pod Opolem. Mgr. Julianowi Kulczyckiemu oraz Pracownikom Załadu Paleozoologii P. A. N. w Warszawie — za koleżeńską pomoc w prearowaniu części materiału.

I. CZĘŚĆ OPISOWA

Rodzina **Testudinidae**

A. Podrodzina **Testudininae**

Rodzaj *Testudo* Linné, 1766

Znalezione w brekcji kostnej z Wężów bardzo liczne szczątki żółwi, ależące do tego rodzaju, zaliczyć możemy do dwóch blisko siebie stojąych w systematyce gatunków. Ponieważ szczątków tych jest bardzo du- (ponad sto kilkadziesiąt), w pracy niniejszej mogłem opisać tylko najardziej charakterystyczne. Najliczniejsze są szczątki przednich płatów lastronów, które zaliczyłem do podgatunku *Testudo antiqua noviciensis*

Depéret. Z innych ważniejszych szczątków należy wymienić kaudaln część karapaksu i plastronu, na podstawie których proponuję utworze nie nowego kopalnego gatunku *Testudo szalaii* n. sp. Poza tym, w mate riale opracowanym znajdują się całe serie płytek nuchalnych, należą cych do żółwi z grupy *„graeca-antique“*. Wymienione części oraz liczne in ne szczątki pancerzy nie mogły być jednak dokładniej określone; prawdo podobnie należą one do obu wymienionych gatunków.

1. *Testudo szalaii* n. sp.

Materiał. — Duży fragment kaudalnej części karapaksu i fragmen plastronu tego samego osobnika *(xiphiplastra).* Holotyp Nr inw. 20 (fig. 1).

Opis holotypu

Testudo szalaii n. sp. łączy w wyraźny sposób cechy morfologiczn kopalnego gatunku *T. antiqua* Bronn oraz współczesnego gatunku *T. her manni* Gmel. Główną cechą charakteryzującą ten nowy gatunek jes obecność wyraźnych, dużych tarczek suprakaudalnych *(scuta supracau dalia).* Są one przedzielone wyraźną, głęboką bruzdą, dobrze widoczną n powierzchni płytki pygalnej karapaksu (p. fig. 1). Te tarczki suprakau dalne są podobne do tarczek suprakaudalnych współczesnego gatunk *Testudo hermanni* Gmel. s. lat. Część pygalna jest wypukła na zewnątrz Wybitnie wypukła jest płytka pygalna *(pygale).* Jest ona dobrze widocz na i ma kształt symetrycznego trapezu, skierowanego swą dłuższą pod stawą w kierunku kranialnym. Wyraźna wypukłość części pygalnej wska zuje, że są to prawdopodobnie szczątki pancerza samca.

Płytka suprapygalna *(suprapygale)* jest pojedyncza. Ma ona regu larny kształt wąskiego trapezu, jej boczne krawędzie są proste i długie Dłuższa podstawa płytki jest skierowana w kierunku kaudalnym. Jes ona równa długości stykającej się z nią krawędzi przedniej płytki pygal nej, podobnie jak to jest u okazów *Testudo antiqua* Bronn. Nie zachowa ła się kranialna przednia krawędź płytki suprapygalnej. Dość dobrze wi doczne szwy pozwalają odtworzyć kształt płytek marginalnych *(margina lia)* 10-ej i 11-ej oraz fragment płytki 9-ej.

Płytka 11 jest trapezoidem, przylegającym do krawędzi płytki py galnej. Jest ona wyraźnie większa niż płytka 10. Płytki 10 i 9 są to wą skie i wysokie czworoboki. Z płytek kostalnych *(costalia)* zachowały si duże fragmenty płytek 8-ych. Mają one kształt podłużnych trapezów zwę żających się w kierunku osi karapaksu. Płytki neuralne *(neuralia)* nie za chowały się przy opisywanych szczątkach. Dobrze widoczne bruzdy po

zwalają odtworzyć kształt następujących tarczek rogowych: marginalnych X-ch i XI-ch *(scuta marginalia)*, częściowo wertebralnej V-ej *(sc. vertebrale)* oraz fragmentów tarczek kostalnych *(sc. costalia)* IV-ych. Tarczki marginalne mają kształt wyraźnych czworoboków. Wzdłuż bruzdy kostalo-marginalnej, oddzielającej te tarczki od tarczek kostalnych, przebiega dobrze widoczny szew, łączący analogiczne płytki kostne. Duża tarczka wertebralna V ma kształt trapezu o wypukłych bokach i krawędzi kaudalnej. Fragmenty plastronu — ksifiplastrony *(xiphiplastra)* mają wyraźne, lecz niezbyt głębokie wycięcie analne.

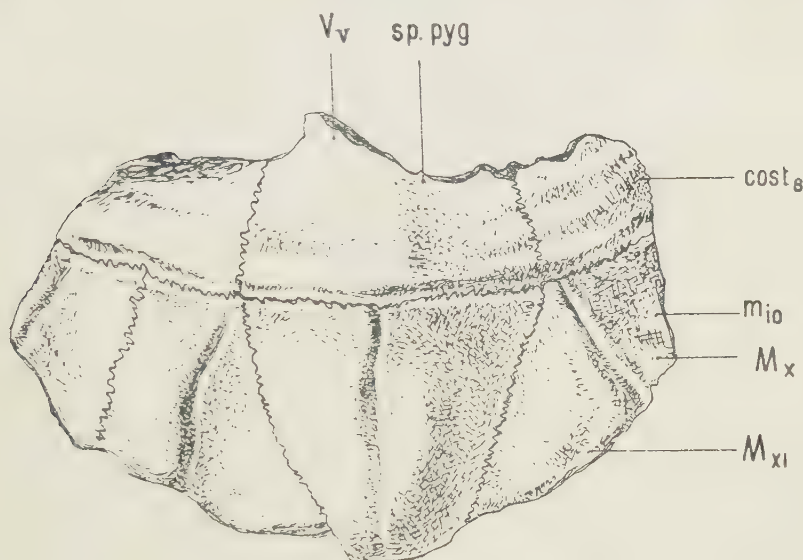


Fig. 1
Testudo szalaii n. sp.
Fragment kaudalnej części karapaksu — Nr inw. 206, w. n.
V sc. vertebrale, *sp. pyg* suprapygale, *cost* costalia, *m* marginale, *M* sc. marginale

Zewnętrzne tylne krawędzie płytek ksifiplastralnych są dość ostre. W części pygalnej końce płytek są lekko zaokrąglone. Są one ułamane mniej więcej wzdłuż bruzdy femuro-analnej. Na wewnętrznej części płytek wyraźnie widoczne są dość głębokie zagłębienia w części przedniobocznej tych fragmentów. Grubość wszystkich tych płytek jest wyraźnie większa, niż grubość analogicznych fragmentów współczesnych żółwi lądowych z grupy „graeca", żyjących na terenie Europy.

Powierzchnia zewnętrzna płytek jest dość silnie uszkodzona i wskutek tego w niektórych miejscach zatarty jest i trudny do prześledzenia przebieg bruzd tarczek rogowych oraz szwów płytek kostnych. Poniżej podaję wymiary płytek:

	Długość(long.) w mm	Szerokość (lat w mm
fragment karapaksu (całość)	52	86
pygale	33	39
suprapygale		39
marginale 11 *sinistr.*	26	30
marginale 10 „	26	22
sc. supracaudale sinistr.	33	32
sc marginale XI „	26	29
sc. vertebrale V		60
epiplastra	30	70

Opis fragmentów dodatkowych

Do gatunku *Testudo szalaii* n. sp. należą prawdopodobnie równie niektóre inne fragmenty pancerzy żółwi lądowych, pochodzące z tej sa mej brekcji. Zakładając, że *T. szalaii* jest podobny do współczesnego ga tunku *T. hermanni* Gmel., zaliczyłem doń te wszystkie szczątki, które ma ją cechy morfologiczne *T. hermanni* (por. z tablicą cech morfologicznyc europejskich współczesnych żółwi lądowych Siebenrocka, 1906, *81*, st 847-48). Ponieważ nie jest na razie znany cały pancerz *T. szalaii*, szczątk opisane poniżej zaliczam do tego gatunku jedynie warunkowo. Nie jes wyłączone, że gatunek ten mógł się w wielu innych szczegółach różnić o współczesnego *T. hermanni* a zbliżać do kopalnego *T. antiqua* Bronn i je go następcy *T. graeca* L. (O różnicach pomiędzy *T. hermanni* a *T. szala* wspominam w dalszej części niniejszej pracy). Poniżej podaję charakte rystykę tych fragmentów.

1) *Fragmenty karapaksu* (Nr inw. 209), fig. 2

Jest to fragment karapaksu dorosłego osobnika, obejmujący płytk neuralne 3, 4 oraz przylegające do nich płytki kostalne.

Płytki kostne. — Płytki neuralne *(neuralia)* są dobrze widoczn Płytka 3 jest wydłużonym czworobokiem o lekko wypukłych, dłuższyc krawędziach bocznych. Płytka 4 jest typu „*Stylemys*" i przypomina płytk neuralną jakiegoś emydina (jest ona heksagonalna). Podobny kszta płytki neuralnej występuje sporadycznie u kopalnych i współczesnyc przedstawicieli rodzaju *Testudo.* Płytki kostalne o budowie typowej dl rodzaju *Testudo* są ułożone w ten sposób, że krawędzie ich stykające si z płytkami neuralnymi oraz krawędzie stykające się z płytkami marg nalnymi są na przemian to krótsze, to dłuższe. Dzięki temu krawędzi boczne tych płytek zbiegają się klinowato na przemian to ku części we tebralnej, to ku krawędzi marginalnej karapaksu.

Tarczki rogowe. — Kształt tarczek rogowych jest bardzo wyraźny, gdyż na powierzchni płytek kostnych zachowały się nadzwyczaj dobrze ich bruzdy.

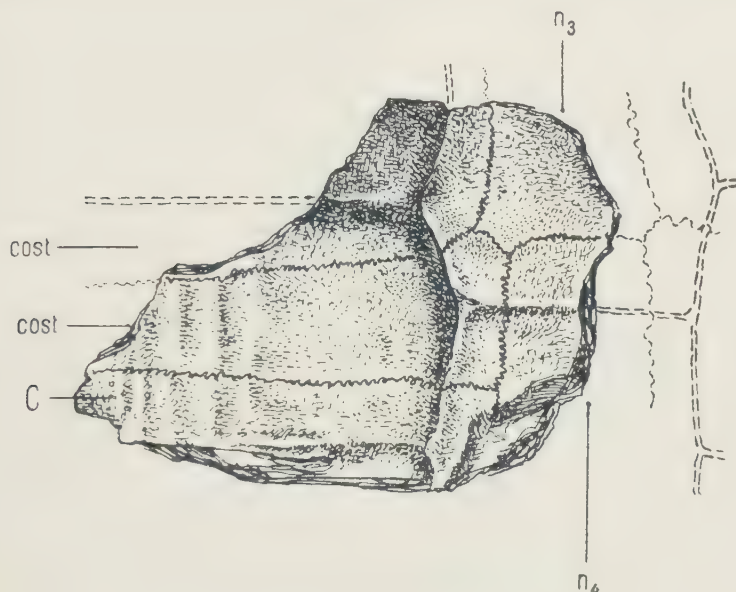


Fig. 2
Testudo ? szalaii n. sp.
Fragment grzbietowej części karapaksu — Nr inw. 209, w. n.
cost costalia, *C* sc. costalia, *n* neuralia

Tarczki wertebralne mają kształt regularnych sześcioboków. Tarczki II i III, których odciski się zachowały, są po zrekonstruowaniu brakujących fragmentów mniej więcej tej szerokości, co odpowiadające im tarczki kostalne.

Tarczki kostalne są stosunkowo wąskie. Na powierzchni tarczki II widoczne jest dobrze pólko *(areola)*, otoczone przez wyraźne, grube karby warstw przyrostowych tarczki, odciśnięte na powierzchni płytki. Kształt tarczek, areol oraz morfologia ich powierzchni są bardzo podobne do tarczek współczesnych żółwi z grupy „*graeca*" (p. fig. 2).

2) *Fragment przedniego płata plastronu* (Nr inw. 256), fig. 3

Powyższy fragment jest dość dobrze zachowany, z powodu jednak kruchości płytek nie wypreparowano jego wewnętrznej powierzchni, tkwiącej w warstwie kalcytu i *terra rossa*. Bruzdy tarczek rogowych i szwy płytek kostnych są tu doskonale widoczne.

Płytki kostne. — Płytki epiplastralne są dość grube, wyraźnie jednak cieńsze, niż analogiczne płytki innych żółwi lądowych tej samej wiel-

kości, których szczątki znaleziono dotychczas w brekcji z Wężów. Część gularna nie jest odgraniczona i nie wystaje poza przednią, zewnętrzną krawędź plastronu (por. fig. 3). Przednia krawędź płytek epiplastralnych

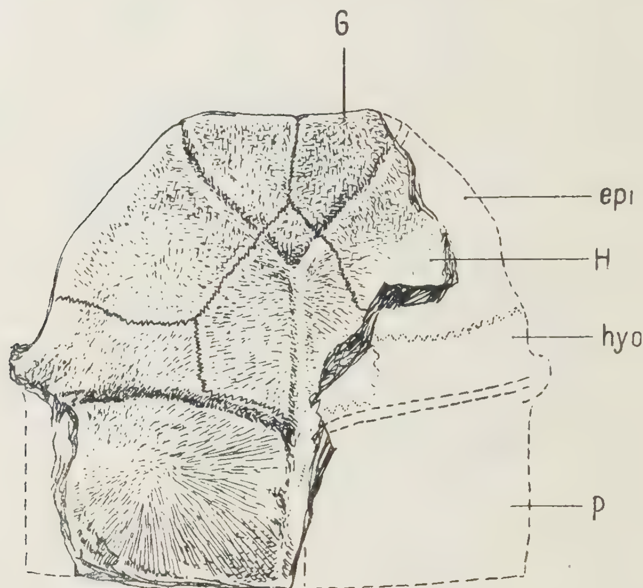


Fig. 3
Testudo ? szalaii n. sp.
Przedni płat plastronu — Nr inw. 256, w .n.
G gulare, *epi* epiplastron, *H* humerale, *hyo* hyoplastron, *P* pectorale

(epiplastra) jest dość długa i prosta. Krawędzie przednio-boczne są łagodnie zaokrąglone. Płytki epiplastralne obejmują przednią część entoplastronu. *Entoplastron* jest regularnym i symetrycznym sześciobokiem. Wszystkie jego krawędzie są proste i nie zaokrąglone. Krawędzie przednio-boczne są prawie tak samo długie, jak krawędzie tylno-boczne. Nieco dłuższe są krawędzie boczne. Płytki hyoplastralne *(hyoplastra)* nie są zachowane całkowicie; są one ułamane równo wzdłuż bruzdy pektoro-abdominalnej. Są to masywne, duże płytki o lekko wypukłych krawędziach zewnętrznych.

Tarczki rogowe. — Na podstawie zachowanych bruzd możemy odtworzyć kształt następujących tarczek rogowych. Tarczki gularne *(sc gularia)* mają kształt jak gdyby szerokiego kielicha, skierowanego podstawą w kierunku kaudalnym. Tarczki te są przedzielone wyraźną bruzdą gularną. Krawędzie boczne tarczek, utworzone przez bruzdy gularo-humeralne, nie są wywinięte na zewnątrz, jak w przypadku innych szczątków z Wężów. Tarczki humeralne *(sc. humeralia)* są szerokie. Bruzda hu-

mero-pektoralna obejmuje od spodu dolną krawędź entoplastronu, lecz nie przecina jej powierzchni. W części lateralnej plastronu wymieniona bruzda nie jest wywinięta na zewnątrz ku przodowi, jak to obserwujemy u innych analogicznych szczątków żółwi lądowych z Wężów. Tarczka pektoralna *(sc. pectorale)* jest szeroka, w związku z czym bruzda pektoralna jest stosunkowo długa.

Powyższa cecha morfologiczna przypomina analogiczną charakterystyczną cechę gatunkową współczesnego gatunku *Testudo hermanni* Gmel.

Porównania

Testudo szalaii n. sp. należy niewątpliwie do tzw. grupy *„graeca-antiqua“* (Glaessner, *34)*. Za jego przynależnością do tej grupy świadczy obecność pojedynczej płytki suprapygalnej. Dodatkowe szczątki, które zaliczyłem warunkowo do tego gatunku, mają również wyraźne cechy, świadczące o przynależności do grupy *„graeca-antiqua“* (nie wystający region gularny plastronu, charakterystyczna morfologia tarczek rogowych plastronu i karapaksu).

Z trzeciorzędu Europy i Azji podano dotychczas przeszło 50 kopalnych gatunków, należących do rodzaju *Testudo* Linné [1]. Ponieważ porównanie naszych szczątków ze wszystkimi przedstawicielami wymienionej grupy zajęłoby zbyt dużo miejsca, ograniczam się tu do porównania ich z gatunkami najważniejszymi.

Wyraźne podobieństwo morfologiczne wykazuje nasz gatunek do *Testudo antiqua* Bronn (Bronn *14*, Meyer *55*, Glaessner *34* i inni). Szczególnie wyraźnie zaznacza się to w budowie regionu pygalnego *(pygale i suprapygale)*. Od *T. antiqua* Bronn oraz od wszystkich innych pokrewnych gatunków kopalnych różni się *T. szalaii* n. sp. obecnością bardzo wyraźnych dwóch tarczek suprakaudalnych. Obecność tych tarczek nie została dotychczas stwierdzona u żadnego z kopalnych gatunków, należących do rodzaju *Testudo* z grupy *„graeca-antiqua“*. Cecha powyższa występuje tylko u kopalnego gatunku europejskiego *T. eocaenica* Hummel oraz u gatunku północno-amerykańskiego *T. unitensis* Gilmore.

Testudo eocaenica Hummel pochodzi z eoceńskich węgli brunatnych Saksonii. Ma on wprawdzie dwie tarczki suprakaudalne, jednakże cała jego budowa nie przypomina zupełnie żółwi z grupy *„graeca-antiqua“*. Między innymi *T. eocaenica* Hummel ma dwie płytki suprapygalne. Sta-

---

[1] Siebenrock *(85)* wspomina o 39-ciu gatunkach kopalnych, opisanych z trzeciorzędu Europy. Większość tych gatunków należy do grupy *„graeca-antiqua“*. Bardzo wiele spośród nich utworzono w sposób wyraźnie sztuczny, nie oparty na istotnych cechach taksonomicznych.

nowisko systematyczne tego żółwia wydaje się nieco niepewne. Sam Hummel *(44)* sugeruje, że żółw ten ma pewne cechy rodzaju *Hadrianus* Cope. Z gatunków współczesnych przypomina on najbardziej pd.-wschodnio-azjatycki gatunek *T. emys* (Schlegell & Müller).

Testudo unitensis Gilmore reprezentuje również zupełnie inny typ budowy i należy do północno-amerykańskiego kręgu ras. Z tego powodu trudno go w ogóle porównywać z naszym *T. szalaii* (p. Gilmore *31)*.

Blisko spokrewniony z *Testudo antiqua* Bronn jest *T. esheri* Pictet & Humbert z górno-mioceńskiej molasy Winterthuru (Szwajcaria). Od naszego gatunku różni się on, podobnie jak *T. antiqua*, obecnością pojedynczej tarczki suprakaudalnej (Pictet & Humbert *66*, pl. 1-2). Do grupy „*graeca-antiqua*" należy pewna liczba gatunków o wybitnie wypukłym i silnie sklepionym, wysokim karapaksie. Taki właśnie typ pancerza ma włoski górno-mioceński gatunek *T. amiatae* Pantanelli, francuski oligoceński *T. lamnensis* Cuvier oraz stosunkowo niedawno (1946) opisany przez Rjabinina *(78) T. bosporica* Rjab., pochodzący z górnego miocenu Krymu. Podobny typ budowy reprezentuje też *T. denizoti* Berg., opisany przez Bergounioux *(7)* z oligocenu francuskiego z Pays Toulousain. Według tego autora, należy on niewątpliwie do grupy „*graeca-antiqua*". Niestety, typ opisany przez Bergounioux (l. c.) nie ma części pygalnej i dlatego nie może być porównywany z naszym gatunkiem. Od wszystkich wymienionych gatunków *T. szalaii* różni się m. in. tym, że jego karapaks jest bardziej płaski.

Duże podobieństwo do *T. antiqua* Bronn, a tym samym do naszego żółwia wykazuje również *T. turgaica* Rjab. Szczątki tego gatunku zostały znalezione w mioceńskich utworach azjatyckiej części Syberii (Turgajskaja Obłast') (Rjabinin *76)*.

Z innych żółwi lądowych, których szczątki pochodzą z trzeciorzędu Azji, wyraźne cechy grupy „*graeca-antiqua*" mają trzy gatunki, opisane z Chin przez Wimana (1930, *107)*. Są to *Testudo shensiensis* Wiman, *T. shansiensis* Wiman i prawdopodobnie również *T. hannonensis* Wiman. U tego ostatniego gatunku nie jest znana część pygalna karapaksu. Z innych chińskich gatunków opisanych przez Wimana (l. c.) Glaessner *(34)* zalicza do tej grupy jeszcze *T. kaisini* Wiman. Niestety, został on opisany na podstawie dość drobnych, a przy tym mało charakterystycznych fragmentów, w związku z czym przynależność jego do grupy „*graeca-antiqua*" nie wydaje się być całkowicie pewną.

Również z Chin z okolic Hanon opisał C. Ping *(69)* nowy gatunek kopalnego żółwia lądowego pod nazwą *Testudo annyangensis* Ping. Zdaniem autora, jest to forma bardzo podobna do *T. graeca* L. Niewątpliwie wymieniony gatunek należy do opisywanej grupy. Niestety, wiek geolo-

giczny szczątków z Annyang jest znany bardzo niedokładnie; prawdopodobnie pochodzą one z wczesnego plejstocenu.

Spośród licznych żółwi, opisanych z trzeciorzędu Mongolii przez Gilmore'a *(32)*, jedynie oligoceński *Testudo insolitus* Math. & Grang. ma wyraźne cechy, pozwalające na zaliczenie do omawianej grupy. Wszystkie inne żółwie z rodzaju *Testudo*, opisane przez tego autora, jak np. *T. nanus* Gilmore, należą napewno do innych grup.

Z kopalnych gatunków zachodnio-europejskich należy wymienić *T. catalunica* Bataller, który jest zbliżony do *T. antiqua* Bronn, a tym samym do naszego *T. szalaii*. Szczątki tego żółwia pochodzą z warstw mioceńskich Katalonii (Bataller 5, Bergounioux *8)*. Żółw ten ma wyraźną tarczkę nuchalną, czym różni się od wielu innych gatunków kopalnych, znanych z Hiszpanii i zachodniej Francji, a należących do innych grup rodzaju *Testudo*.

Drugim bardzo ważnym gatunkiem, podobnym do naszego żółwia, jest *Testudo kalksburgensis* Toula, dość pospolity w górnym trzeciorzędzie europejskim. Jest on nadzwyczaj podobny do współczesnego *T. graeca* L. i jego kopalnego przodka *T. antiqua* Bronn, różni się jednak od nich dość wyraźnie obecnością dwóch charakterystycznych płytek suprapygalnych.

Należy przypomnieć, że Glaessner *(34)*, opierając się na błędnych założeniach, nie uznaje gatunku *T. kalksburgensis* i utożsamia go z *T. antiqua*. Ponieważ błędności stanowiska tego autora dowiódł już w roku 1935 Szalai *(96)*, ograniczam się do wzmianki na ten temat.

Z *Testudo kalksburgensis* spokrewniony jest blisko *T. syrmiensis* Koch, pochodzący z plioceńskich margli cementowych Bośni (Koch *45)*. Mimo zastrzeżeń Siebenrocka *(86)* jest on tak podobny do *T. kalksburgensis*, że prawdopodobnie jest po prostu jego synonimem (Szalai *96*).

Podobny do *T. kalksburgensis* jest też *T. craverii* Portis, pochodzący z gipsów górno-mioceńskich z okolic St. Vittoria (Italia). Żółw ten ma wysoki i silnie wypukły karapaks oraz dwie typowe dla *T. kalksburgensis* płytki suprapygalne. Cechy powyższe różnią go wyraźnie od naszego *T. szalaii*.

W nieco słabszym stopniu cecny grupy „*graeca-antiqua*" wykazują dwa gatunki żółwi lądowych, opisane przez Hozackiego (1946, *17)* z pliocenu Ukrainy *(T. černovi* Hoz. i *T. kučurganica* Hoz.). Sam autor porównuje szczątki *T. kučurganica* do *T. graeca*. Od wymienionego gatunku oraz tym samym od naszego *T. szalaii* różni się *T. kučurganica* obecnością dwóch płytek suprapygalnych, analogicznych do odpowiednich płytek *T. kalksburgensis*. Prawdopodobnie ten ostatni gatunek był autorowi nieznany, gdyż opisując region pygalny karapaksu *T. kučurganica* stwierdza dosłownie:

„Wśród płytek kostnych karapaksu niezwykłą dla znanych gatunków *Testudo* formą odznacza się *postneurale* 1, która ma kształt pochylonego łuku z szeroko rozstawionymi końcami“ (Hozackij, l. c., str. 94).

Wymieniona cecha stanowi najistotniejszą różnicę pomiędzy *T. kucurganica* a *T. szalaii* i innymi przedstawicielami grupy *graeca*. Nie jest jednak wyłączone, że w przypadku okazów Toula *(103)*, Kocha *(45)*, Hozackiego *(17)* i innych, wystąpiła ona indywidualnie i sporadycznie (p. „Rozważania ogólne“ w pracy niniejszej).

Testudo praeceps Haberlandt, opisany z Leithakalk (eocen?) z okolic Wiednia, znany jest tylko na podstawie jednej ośródki pancerza (Haberlandt 1876, *37)*. Jak możemy sądzić na podstawie odcisków płytek neuralnych i kostalnych, gatunek ten ma wyraźne cechy amerykańskiego rodzaju kopalnego *Stylemys* Leidy (p. Hay 1908, *38*, str. 385-397). Glaessner (1933, *34)* uważa *T. praeceps* Haberlandt za synonim *T. antiqua* Bronn, który z kolei jest, według niego, synonimem *T. kalksburgensis* Toula. Również Thenius (1952, *101)*, który miał możność obejrzenia typu *T. praeceps*, uważa ten gatunek za synonim *T. kalksburgensis*. Według słów tego autora, na rysunku reprodukowanym w pracy Haberlandta *(37*, str. 246), część pygalna karapaksu jest przedstawiona niezgodnie z rzeczywistością, gdyż okaz opisywany ma dwie płytki suprapygalne typu „*kalksburgensis*“. Gdybyśmy się zgodzili z autorem, to musielibyśmy cechy „*Stylemys*“ traktować jako przejaw zmienności indywidualnej.

Stanowisko Theniusa (l. c.) wydaje mi się niesłuszne. W przypadku *T. praeceps* mamy do czynienia nie z jedną cechą, ale z całym zespołem istotnych cech, charakterystycznych dla rodzaju *Stylemys*. Prócz tego gatunek ten pochodzi ze znacznie dawniejszego okresu geologicznego, niż *T. kalksburgensis*. Mimo wyjątkowej, charakterystycznej dla żółwi, długowieczności filogenetycznej, różnica okresów jest tak duża, że wydaje się mało prawdopodobne, aby jeden gatunek mógł tak długo przetrwać. Siebenrock (1914, *84)* stwierdził, że *T. praeceps* Haberlandt reprezentuje całkiem inny typ budowy, niż *T. antiqua* Bronn. Autor ten porównuje go ze współczesnym *T. leithi* Gth., wydaje się jednak, że jest on znacznie bardziej podobny do północno-amerykańskiego gatunku kopalnego *Stylemys nebrascensis* Leidy (p. Hay *38*, str. 388, fig 486-87). Oczywiście *T. praeceps* Haberlandt różni się wyraźnie od naszego *T. szalaii* n. sp.

Reinach (1900, *74)* opisał z górnego miocenu okolic Frankfurtu n/Menem szczątki żółwia pod nazwą *Testudo promarginata* Reinach. Według tego autora, *T. promarginata* przypomina bardzo współczesny gatunek palearktyczny z grupy „*graeca*“ — *T. marginata* Schoepff. *T. promarginata* Reinach zajmuje jednak, jak się wydaje, bardzo niepewne stanowisko systematyczne, gdyż jest ono ugruntowane na słabych podstawach. Glaessner (1933, *34)* przypuszcza, że pewne szczątki, zaliczane

przez Reinacha (l. c.) do omawianego gatunku, są w rzeczywistości szczątkami *Ptychogaster frankfourtensis* Reinach, inne natomiast fragmenty należą do *T. antiqua* Bronn. Z wymienionych względów trudno jest w ogóle porównywać *T. promarginata* Reinach z naszym gatunkiem.

Z żółwi należących do innych grup w obrębie rodzaju *Testudo* duże podobieństwo do *T. antiqua* Bronn i do naszego gatunku wykazuje *T. pyrenaeica* Depéret, pochodzący ze słynnej plioceńskiej odkrywki z Roussillon we Francji. Żółw ten nie ma tarczki nuchalnej. Brak tej tarczki predestynuje go do innej jakiejś grupy żółwi kopalnych z Europy zachodniej, do której należą takie gatunki, jak *T. marmorum* Gaudry, *T. richardi* Bergounioux, *T. bolivieri* Bergounioux, *T. chailéoti* Bergounioux, *T. canetotiana* Lartet i inne.

Ze wszystkich współczesnych gatunków żółwi z grupy „*graeca*" największe podobieństwo do *T. szalaii* n. sp. wykazuje niewątpliwie tzw. „europejski żółw grecki" *T. hermanni* Gmel. Ma on z reguły dwie tarczki suprakaudalne oraz prawdopodobnie zawsze jedną płytkę suprapygalną (Siebenrock *81, 83)*. Różnice pomiędzy obydwoma gatunkami są na razie dość trudne do prześledzenia z powodu zbyt małego materiału porównawczego *T. szalaii*. Jak jednak możemy wnioskować na podstawie holotypu, opisanego w niniejszej pracy, *T. szalaii* był nieco większy i miał budowę bardziej pierwotną, niż przeciętni przedstawiciele *T. hermanni*. Kształt płytki suprapygalnej *T. szalaii* przypomina poza tym kształt analogicznych płytek *T. antiqua*, gdy tymczasem u *T. hermanni* płytki te są z reguły szersze, niż płytki pygalne. Szczątki, które zaliczyłem warunkowo do *T. szalaii*, różnią się od T. hermanni budową warg epiplastralnych. Mimo wyszczególnionych różnic *T. szalaii* należy niewątpliwie do kręgu form *T. hermanni* i może być uważany za bezpośredniego przodka tego właśnie gatunku.

2. *Testudo antiqua noviciensis* Depéret (fig. 4-7)

1895. *Testudo noviciensis* Depéret; Depéret *(26)*, s. 395-413.
1933. *Testudo antiqua* Bronn var. *noviciensis* Depéret; Glaessner *(34)*, s. 366-367.

Materiał. — 1) Przedni płat plastronu wraz z odciskami części hyo- i hypoplastronów na ośródce; szczątki należące do osobników młodocianych (Nr inw. 259, 260). — 2) Fragment przedniego płata dużego osobnika (Nr inw. 257). — 3) Fragment przedniego płata okazu dorosłego (Nr inw. 258). — 4) Całkowicie wypreparowany przedni płat (Nr inw. 262). — 5) Fragmenty płytek epiplastralnych i całe epiplastrony osobników różnej wielkości (Nr inw. 262, 263, 264, 265).

Opis fragmentów

Płytki kostne. — Płytki epiplastralne *(epiplastra)* są wyraźnie zgrubiałe (fig. 4A). Tzw. wargi epiplastralne są spadziste i mają zaokrągloną powierzchnię wewnętrzną, szczególnie u dużych osobników (fig. 4B). *Fossa epiplastralis* jest w związku z tym głęboka i wyraźnie zaznaczona

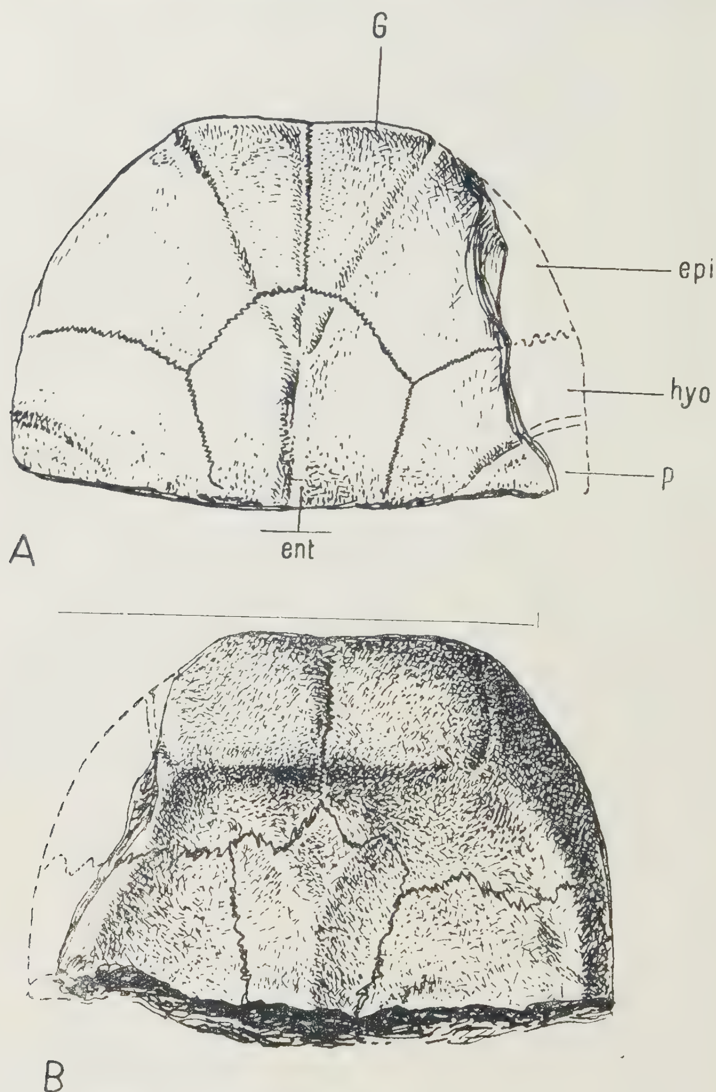


Fig. 4

Testudo antiqua noviciensis Depéret — Nr inw. 262

A powierzchnia zewnętrzna, *B* powierzchnia wewnętrzna płata z zaznaczoną wyraźnie strukturą warg epiplastralnych

G gulare, *epi* epiplastron, *hyo* hyoplastron, *P* pectorale, *ent* entoplastron

(por. fig. 4B). Region gularny zupełnie lub prawie zupełnie nie wystaje poza przednią, zewnętrzną krawędź płytek epiplastralnych. Kształt entoplastronu u różnych okazów jest dość zróżnicowany. U osobników młodych jest on stosunkowo wąski, o prostych krawędziach; krawędzie te zaokrąglają się u osobników dorosłych. Na większości okazów krawędzie tylno-boczne są wyraźnie dłuższe. U osobników młodych tylne, kaudalne krawędzie entoplastronu stykają się lub zbliżają do bruzdy humero-pektoralnej (p. fig. 5). Bruzda ta nie przecina nigdy powierzchni płytki epiplastralnej. Pozostałe płytki kostne plastronów — hyo- i hypoplastrony, są znane wyłącznie na podstawie fragmentów.

Ogólny kształt entoplastronu jest typowy dla współczesnych i kopalnych przedstawicieli grupy *„graeca“* (por. fig. 6).

Tarczki rogowe. — Tarczki rogowe plastronów można łatwo odtworzyć, ponieważ na powierzchni większości płytek zachowały się dobrze odciski poszczególnych bruzd (por. fig. 5).

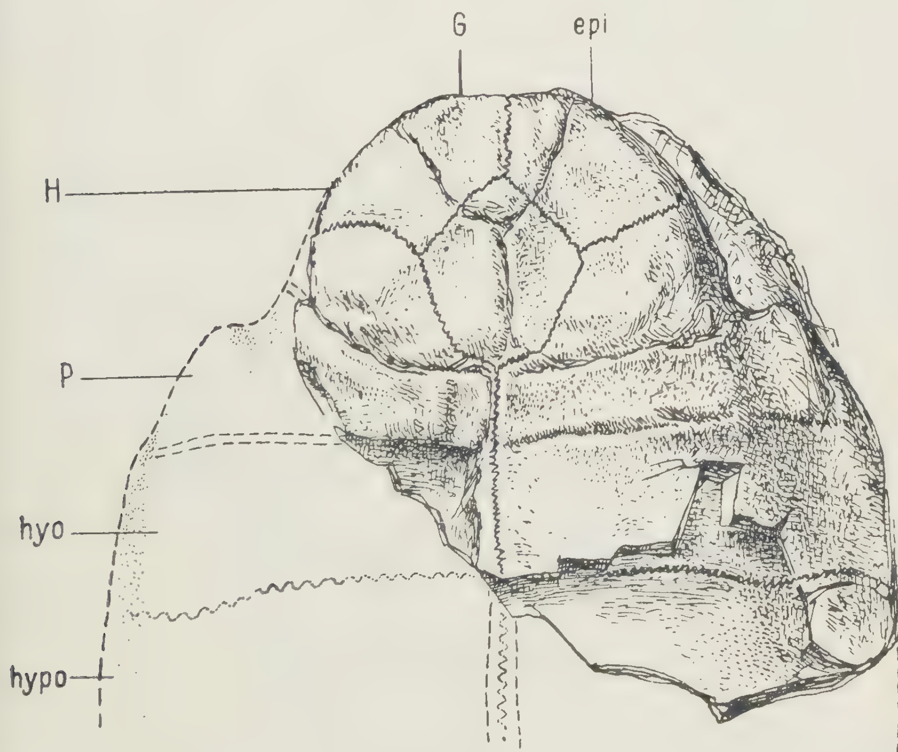


Fig. 5

Testudo antiqua noviciensis Depéret

Duży fragment plastronu młodocianego osobnika — Nr inw. 295, w. n.
G gulare, *H* humerale, *P* pectorale, *epi* epiplastron, *hyo* hyoplastron, *hypo* hypoplastron

Tarczki gularne są zawsze rozdzielone wyraźną bruzdą gularna (fig. 7). Mają one charakterystyczny kształt trójkąta, przy czym ich boczne krawędzie, bruzdy gularo-humeralne, są przy zewnętrznej krawędz plastronu łagodnie wywinięte na zewnątrz. Tarczki humeralne są szero-

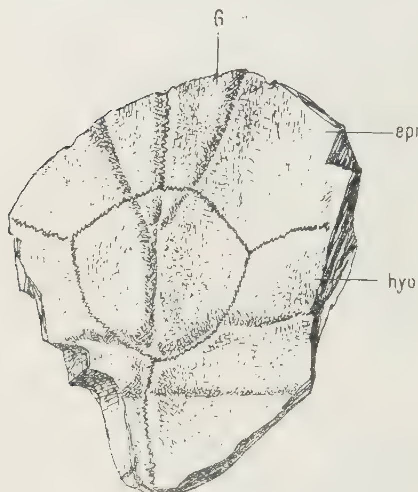


Fig. 6

Testudo antiqua noviciensis Depére Uszkodzony fragment przedniego płata plastronu — Nr inw. 257, w. n.

G gulare, *epi* epiplastron, *hyo* hyoplastron

kie. Bruzda humeralna jest przeszło dwa razy dłuższa, niż bruzda pektoralna (por. fig. 5 i 6). Stosunek ten szczególnie wyraźnie występuje u osobników młodych. Tarczki pektoralne są wąskie; zwężają się one głównie w kierunku bruzdy pektoralnej. Bruzda humero-pektoralna obej-

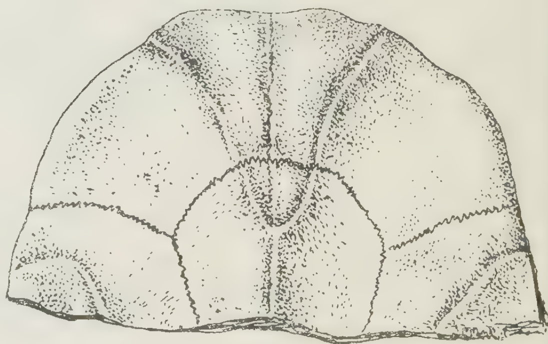


Fig. 7

Testudo antiqua noviciensis Depéret

Fragment przedniego płata plastronu — Nr inw. 258, w. n.

muje od dołu entoplastron, przy czym jej końce, stykające się z krawędziami plastronu, są z reguły skierowane ku przodowi i wywinięte przy samej krawędzi. Z tarczki abdominalnej znana jest jedynie krawędź kranialna, przebiegająca wzdłuż bruzdy pektoro-abdominalnej.

Porównania

Testudo noviciensis Depéret, nazwany tak po raz pierwszy przez Noula okaz z Sables de l'Orléanais (Francja), został opisany przez Depéreta (1895, *26*) z burdygału Eggenburg (Austria). Gatunek powyższy jest, według Glaessnera *(34)*, odmianą *T. antiqua* Bronn, od którego różni się, jego zdaniem, bardziej prymitywną budową plastronu, szczególnie zaś warg epiplastralnych. Do tej samej odmiany zalicza Glaessner *(34)* szczątki żółwi z rodzaju *Testudo*, opisane przez Picteta (1856, *66)*, pochodzące z „molasse de la Molière" z zachodniej Szwajcarii. Przedni płat plastronu tego podgatunku (odmiany) jest tak bardzo podobny do analogicznych płatów naszych żółwi z Wężów, że zaliczyłem je do niego bez zastrzeżeń, mimo że szczątki te są dość fragmentaryczne. Szczególnie wyraźnie zaznacza się podobieństwo pomiędzy naszymi szczątkami a szczątkami reprodukowanymi przez Glaessnera *(34)* w budowie regionu gularnego i warg epiplastralnych (por. Glaessner, *34*, tabl. 11, fot. 2-3). Pomimo dużej zmienności indywidualnej naszych okazów, podobny jest zasadniczo również kształt tarczek rogowych oraz układ i przebieg bruzd.

Cechą charakterystyczną, która nasze szczątki czyni podobnymi do wszystkich, dotychczas opisanych, analogicznych szczątków *T. antiqua*, jest długość bruzdy pektoralnej. Bruzda ta jest zdecydowanie krótka w stosunku do innych bruzd środkowych plastronu. Powyższa cecha występuje również wyraźnie u współczesnego żółwia *T. graeca* L. s. lat.

Drugim gatunkiem, zbliżonym do naszego żółwia, jest *T. kalksburgensis steinheimiensis* Staesche, którego typ został opisany przez Staeschego (1931, *90)* z górnego miocenu Steinheim (Niemcy). Przedni płat plastronu ma tu kształt, jak u naszego żółwia. Szczególnie podobne są wargi epiplastralne i zarys regionu gularnego. Jedyną cechą, która dość wyraźnie różni nasze szczątki od analogicznych fragmentów pancerza *T. kalksburgensis steinheimiensis* Staesche, jest długość bruzdy pektoralnej. Bruzda ta jest znacznie dłuższa u żółwi opisanych przez Staeschego, niż w naszych okazach (por. *90*, tabl. II, fot. 1). Wymieniona cecha upodabnia raczej żółwia ze Steinheim do współczesnego *T. hermanni* Gmel.

3. *Testudo* sp.

Materiał. — 1) Płytka nuchalna dużego osobnika (Nr inw. 211). — 2) Płytki nuchalne niedużych osobników, całkowicie wypreparowane z kalcytu (Nr inw. 213, 214, 216, 219, 220). — 3) Płytka nuchalna dorosłego osobnika wraz z odciskiem jej powierzchni zewnętrznej (Nr inw. 212). — 4) Fragmenty płytek nuchalnych (Nr inw. 217, 218). — 5) Uszkodzona płytka nuchalna dużego osobnika (Nr inw. 215). — 6) Fragmenty

karapaksu dużego osobnika, obejmujące płytki kostalne i marginalne (N inw. 210). — 7) Izolowane płytki marginalne dużych osobników (Nr inw 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234). — 8) Izolowany entopla stron (Nr inw. 243). — 9) Fragmenty plastronów różnych osobników (N inw. 239, 240, 241, 242, 238, 237, 235, 236). — 10) Fragmenty mostów pla stralnych dużych osobników (Nr inw. 221, 222). — 11) Fragmenty kara paksów z części wertebralnej (Nr inw. 208, 209) oraz inne nie inwentary zowane, drobne fragmenty plastronów i karapaksów.

Przynależność gatunkowa wszystkich wymienionych szczątków nie może być dokładnie ustalona. Są to przeważnie drobne fragmenty pancerzy lub izolowane płytki, nie posiadające wartości taksonomicznej, dostatecznej do ustalenia nawet w przybliżeniu, do jakiego gatunku należy dany pancerz. Ogólnie możemy tylko stwierdzić, że fragmenty te należą do grupy *„graeca-antiqua"*. Prawdopodobnie są to szczątki obydwu gatunków, występujących w Wężach, tj. *T. szalaii* n. sp. oraz *T. antiqua* Bronn s. lat. (*T. antiqua noviciensis* Depéret).

Opis fragmentów

a) *Fragmenty karapaksu*

Płytki kostne. — Wszystkie płytki nuchalne, znalezione dotychczas w naszej brekcji, reprezentują ten sam typ budowy i mimo znacznej zmienności indywidualnej są do siebie nadzwyczaj podobne. Przypominają one płytki współczesnych palearktycznych gatunków *T. graeca* L. i *T. hermanni* Gmel. (por. fig. 8). Płytka nuchalna naszych okazów ma

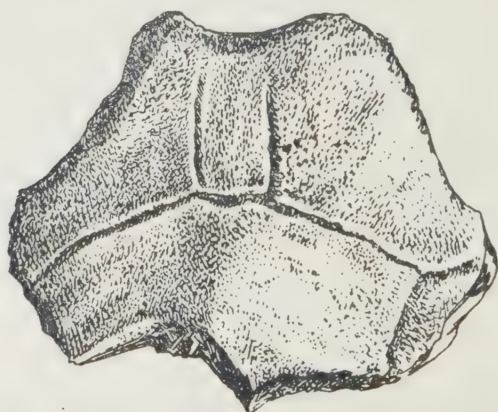




Fig. 8
Jedna z licznych płytek nuchalnych — Nr inw. 241.

kształt zbliżony do regularnego sześcioboku o bardzo krótkiej krawędzi tylnej. Wolna krawędź kranialna jest albo zupełnie prosta, albo tylko nieznacznie wklęsła. Krawędzie przednio-boczne, łączące się z krawędziami płytek kostalnych 1. są u większości osobników lekko wklęsłe, u osobników zaś młodych i młodocianych prawie zupełnie proste. Krawędzie tylno-boczne są wyraźnie lekko wypukłe. Krawędź tylna (kaudalna) nie zachowała się w całości przy żadnej płytce z naszego materiału. Jak możemy przypuszczać, na podstawie porównania proporcji innych zachowanych krawędzi płytki nuchalnej z analogicznymi krawędziami współczesnych żółwi z grupy „*graeca*", krawędź kaudalna była bardzo krótka i prosta. Na wewnętrznej powierzchni płytki nuchalnej widać silne zgrubienia w części marginalnej, oddzielone głębokim rowkiem od reszty płytki. Na zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni wszystkich naszych płytek zachowały się dobrze odciski bruzd rogowych, pozwalające na odtworzenie kształtu tarczki nuchalnej.

Tarczka nuchalna jest nieduża i wąska (fig. 8). Występuje ona na wszystkich naszych okazach. Na zewnętrznej stronic pancerza tarczka ta ma kształt nieco cylindryczny, przy czym jej krawędzie boczne zbiegają się wyraźnie ku krawędzi kranialnej płytki nuchalnej. Po stronie wewnętrznej karapaksu tarczka nuchalna jest wyraźnie nieco większa i jej krawędzie boczne są po tej stronie prawie proste zbiegając się lekko w kierunku kranialnym.

Płytki neuralne zachowały się w małej stosunkowo liczbie. W przypadku szczątków Nr inw. 207, należących do osobnika młodocianego, zachowały się płytki neuralne 1 i 2. Mają one typowy kształt dla rodzaju *Testudo*. Płytka 1 ma zarys regularnego czworoboku; płytka 2 jest ośmioboczna. Również płytki kostalne mają typowy kształt dla tego rodzaju. Są one ułożone w ten sposób, jak u opisanych powyżej dodatkowych fragmentów szczątków *Testudo szalaii* (p. str. 167). Ułożenie tych płytek i ich kształt są szczególnie dobrze widoczne w przypadku szczątków Nr inw. 210 (por. fig. 9).

Płytki marginalne występują bardzo licznie. W większości są to izolowane i całkowicie już wypreparowane płytki, należące do osobników bardzo różnej wielkości. Poza tym znamy całe zespoły płytek marginalnych, połączone ze sobą i z innymi płytkami karapaksów (p. fig. 9). W części kranialnej karapaksów płytki marginalne 1-4 są łagodnie wywinięte na zewnątrz. W części lateralnej płytki 5-8 tworzą stromą ścianę. Od strony zewnętrznej mają one kontury regularnych, wysokich prostokątów. W części karapaksu, łączącej się z mostem plastralnym, płytki marginalne u niektórych mniejszych osobników są zagięte od spodu i tworzą ostrą dolno-boczną krawędź karapaksu. W części kaudalnej ka-

rapaksu płytki 9-11 są wyraźnie, lecz niezbyt silnie wywinięte. Na po wierzchni tych płytek na ogół dobrze widoczne bruzdy analogicznyc tarczek rogowych. Tarczki te leżą całkowicie na powierzchni płytek ma ginalnych, ich krawędzie zaś, stykające się z tarczkami kostalnymi, leż na szwach łączących podścielające je płytki kostne.

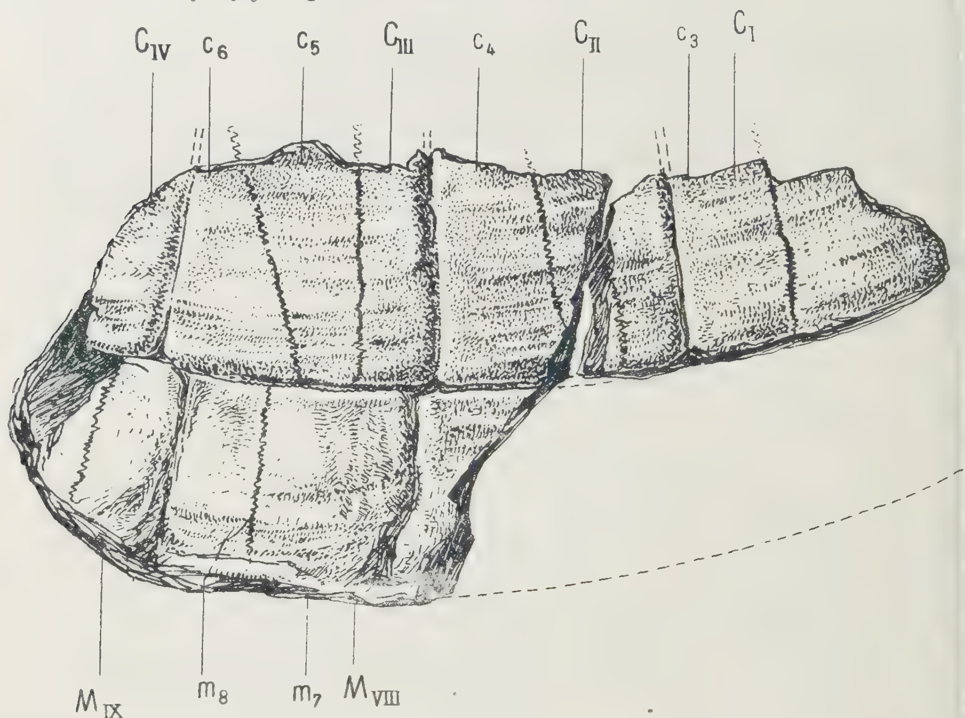


Fig. 9

Testudo sp.

Fragment lateralnej części karapaksu — Nr inw. 210, w. n.
C sc. costale, *c* costale, *M* sc. marginale, *m* marginale

Tarczki rogowe. — Na podstawie naszego materiału można by odtworzyć kształt tylko nielicznych tarczek rogowych karapaksu. Tarcz ki kostalne są duże, mniej więcej prostokątne, o wypukłej krawędzi, sty kającej się z płytkami wertebralnymi. W szczątkach Nr inw. 210 za chowały się ich duże fragmenty.

Tarczki marginalne mają kształt bardzo zbliżony do podścielają cych je płytek kostnych. Są one wysokie, prostokątne, o prostych kra wędziach bocznych. Tarczki aksilarne *(sc. axillaria)* i ingwinalne *(sc. in guinalia)* prawdopodobnie musiały występować także, przy czym wy raźnie większa musiała być tarczka ingwinalna, lecz na podstawie na

zych fragmentów, których powierzchnia w części mostowej jest dość ilnie uszkodzona, nie można, niestety, odtworzyć dokładnie kształtu tych arczek.

) *Fragmenty plastronu*

Fragmenty plastronów żółwi lądowych są bardzo liczne w naszym nateriale, większość tych szczątków jest jednak bardzo drobnych rozniarów i nie mogła być dokładnie określona (fragmenty te nie mają nunerów inwentarza). Poniżej podaję opis kilku większych i najbardziej harakterystycznych fragmentów plastronów, należących do rodzaju *'estudo.*

Izolowany epiplastron dużego osobnika (Nr inw. 264). — Jest to ałkowicie zachowana lewa płytka epiplastralna bardzo dużego osobnia. Na jej zewnętrznej powierzchni widoczna jest nieco uszkodzona ruzda gularo-humeralna oraz część bruzdy gularnej, pozwalająca na odworzenie kształtu całej tarczki gularnej. Zewnętrzna, wolna krawędź łytki jest dość ostra, szczególnie w części tylno-bocznej. Warga epiplatralna jest nadzwyczaj gruba i stroma od przodu; maksymalna jej gruość wynosi 33 mm. W związku z tym odpowiednio głęboka jest *fossa piplastralis*, z której nie usunięto całkowicie warstwy kalcytu wypełiającej jej dno. Region gularny tej płytki wystaje wyraźnie, choć nie-

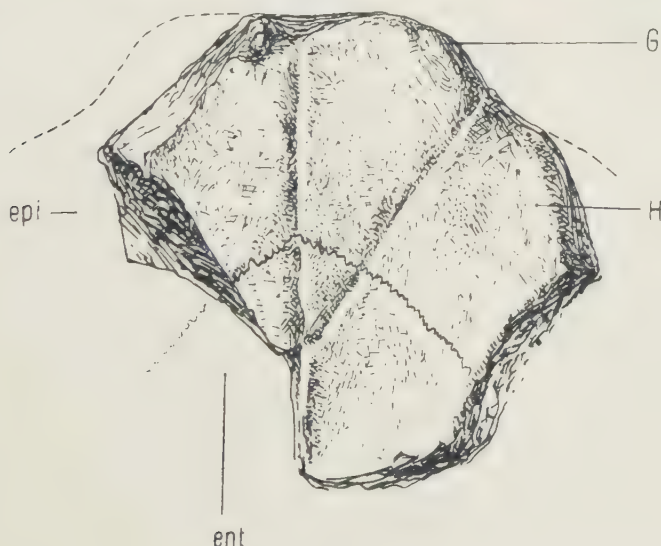


Fig. 10
Testudo sp.
Epiplastron z fragmentem entoplastronu dużego osobnika — Nr inw. 264, w. n.
G gulare, *H* humerale, *epi* epiplastron, *ent* entoplastron

znacznie, poza jej krawędź zewnętrzną. Jest to dobrze widoczne n fig. 10.

Ta wystająca część jest ujęta w rozwidlenia bruzd tarczek gula nych, ale stanowi to, być może, cechę indywidualną danego osobnika.

Tarczki gularne mają nie wywinięte na zewnątrz krawędzie boc ne. Zachowana bruzda gularo-humeralna jest nierówna i pofałdowan Nie jest wyłączone, że szczątki te należały do jakiegoś innego, nieznan go dotychczas gatunku żółwia z Wężów. Za takim przypuszczeniem prz mawia budowa regionu gularnego. Wymieniona płytka należała do na większego okazu, znalezionego dotychczas w naszej brekcji. Przyjmują że stosunek wielkości epiplastronu tego zwierzęcia do wielkości całeg jego plastronu był podobny, jak u współczesnego *T. graeca* L., plastro naszego okazu musiał mieć ok. 450 mm długości, karapaks zaś ok. 500 mn Jak się okazuje, nasz żółw był niewiele tylko mniejszy od tzw. żółw olbrzymich, których szczątki opisał w roku 1948 z pliocenu (sarmat Krymu Hozackij *(18)*.

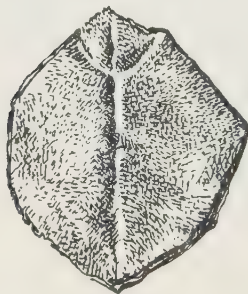


Fig. 11
Testudo sp.
Izolowany entoplastron dużego osobnika — Nr inw. 243 w. n.

Izolowany entoplastron dużego osobnika (N inw. 243). — Jest to duży niesymetryczny entopla stron, należący do jakiegoś starego osobnika z ro dzaju *Testudo* Linné. Odsłonięta z warstwy kalcy tu powierzchnia zewnętrzna tej płytki jest do silnie uszkodzona. Jest ona przecięta w kierunk kranialno-kaudalnym bruzdą środkową. W częś kranialnej płytki daje się zauważyć odcisk bruz wyraźnie oddzielonych od siebie tarczek gula nych (p. fig. 11). W dolnej, kaudalnej części pły ki nie widać żadnego śladu przecięcia przez bru dę humero-pektoralną. Możemy na tej podstaw zaliczyć wymienioną płytkę z dużym prawdopo dobieństwem do rodzaju *Testudo.*

Fragmenty mostów dużych osobników (Nr inw. 221, 222). — Ob fragmenty obejmują prawie całe prawe hypoplastrony dwóch dużyc osobników. Powierzchnia fragmentu Nr inw. 221 jest dość silnie uszko dzona i popękana (p. fig. 12). Niektóre spękania powierzchni są wype nione kryształami kalcytu. Płytki mają kontury mniej więcej prostokąt ne. Dość dobrze są widoczne bruzdy abdomino-femuralne oraz ślad warstw przyrostowych tarczek rogowych, odciśnięte na powierzchn płytek. Linie tych warstw, otaczające areole, są szczególnie dobrze w doczne przy wewnętrznej krawędzi płytki. Bruzdy otaczające tarczki in gwinalne są niewidoczne ze względu na uszkodzenie powierzchni. Doś dobrze widoczne są na krawędziach tych płytek szwy, łączące plastro z płytkami karapaksu.

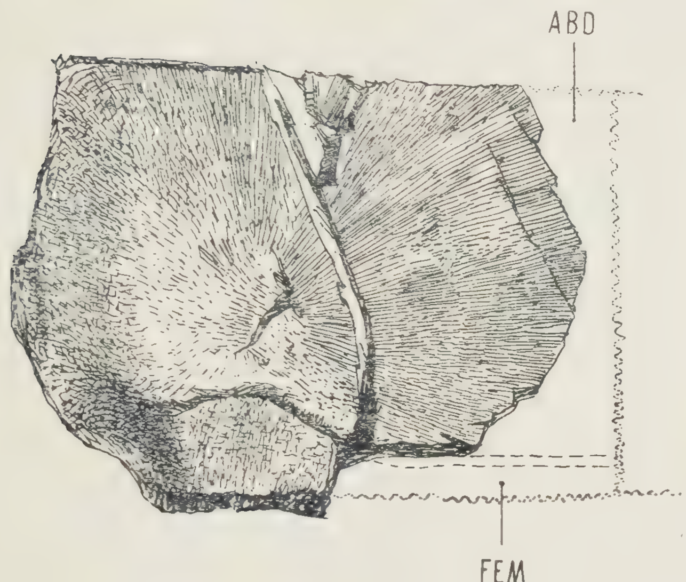


Fig. 12
Testudo sp.
Lewy hypoplastron dużego osobnika — Nr inw. 221, w. n.
ABD abdominale, *FEM* femurale

4. cf. *Testudo* sp.

Nieliczne fragmenty kości kończyn żółwi, znajdujące się w naszym ateriale, są bardzo źle zachowane. Jedyną całą kością znalezioną dochczas jest prawy *humerus* niedużego osobnika (Nr inw. 267). Poerzchnia tej kości jest tak silnie uszkodzona i krucha, że nie można jej ło całkowicie wypreparować i oczyścić z przylegającej do niej warwy kalcytu krystalicznego. W związku z tym wiele szczegółów morfogicznych, jak np. głębokość *fossa intertubercularis*, nie daje się przeedzić. *Corpus humeri* wymienionej kości jest nieco słabiej wygięty, niż współczesnego gatunku *T. hermanni* Gmel., z którym ją porównywan. *Processus lateralis* i *processus medialis* są niewielkie i niezbyt wyźnie zaznaczone. Również niewyraźnie widoczne jest *collum humeri*, tomiast dość wyraźnie odgraniczają się *linea media* oraz *crista ventra-cerberis humeri*. Szeroki i masywny jest *epicondylus radialis*. Inne zegóły morfologiczne są słabo widoczne i nieuchwytne. Poza wymieoną kością w naszym materiale znajdują się nie inwentaryzowane gmenty główek kości humeralnych i femuralnych.

Porównywanie powyżej opisanej kości humeralnej z kośćmi inch gatunków kopalnych i współczesnych jest bardzo trudno ze wzglę-

du na jej zły stan zachowania. O ile mogłem ustalić, różni się ona na bardziej od kości współczesnych żółwi z grupy *graeca*, od kości emy dinów należących do rodzaju *Clemmys* Ridgen oraz od kości gatunk *Emys orbicularis* (L.), które miałem do dyspozycji.

Z gatunków kopalnych porównywałem tę kość z analogicznym kośćmi węgierskich żółwi *Testudo rámecskensis* Szalai, *T. csákvarensi* Szalai, *T. lambrechti* Szalai i *T. hungarica* Szalai (Szalai *98, 99, 100*). Ko ści ramieniowe wymienionych żółwi różnią się dość wyraźnie od nasz go okazu.

B. Podrodzina **Emydinae**

Rodzaj *Geoemyda* Gray, 1834 [2]

1. *Geoemyda eureia* (Wegner)

1913. *Clemmys eureia* Wegner; Wegner R. N., Palaeontographica, Bd. 60, s. 213-2
1913. *Clemmys pacheia* Wegner; Wegner R. N., Ibidem, s. 217-219.
1926. *Nicoria eureia* (Wegn.); Glaessner M., *33*, s. 65-66.
1952. *Nicoria eureia* (Wegn.); Thenius E., *101*, s. 325-326.

Materiał. — Prawy epiplastron oraz entoplastron dorosłego oso nika (Nr inw. 283), fig. 13.

Opis fragmentów

Szczątki żółwia należące do powyższego gatunku są dobrze zach wane i całkowicie wypreparowane. Entoplastron jest oddzielony od pły ki epiplastralnej warstwą krystalicznego kalcytu, wypełniającą rozepc nięty szew kostny. Szczątki te są bardzo kruche i źle sfosylizowan Bruzdy tarczek rogowych są bardzo dobrze widoczne na powierzchni pł tek kostnych.

Płytki kostne. — Epiplastron jest to duża, szeroka płytka. Regi gularny tej płytki wyraźnie wystaje poza zewnętrzną krawędź przedni go płata plastronu. Na granicy regionu gularnego, w okolicy bruzdy g laro-humeralnej, dobrze widoczne jest guzkowate wystające zgrubi nie wargi epiplastralnej (por. fig. 13 i schemat na fig. 14). Warga ep plastralna jest szeroka i płaska, jednakże w okolicy bruzdy gularo-h meralnej ma ona silne, wałeczkowate zgrubienie. W przedniej, kranis nej części warga epiplastralna jest bardzo wyraźnie wgłębiona. *Fos*

---

[2] W pracach paleochelonologicznych spotykamy się przeważnie z dawniej uż waną nazwą rodzajową *Nicoria* Gray, będącą synonimem nazwy rodzajowej *Ge emyda* Gray. Ponieważ nazwa *Geoemyda* była użyta przez Graya znacznie wcześn (1834), niż nazwa *Nicoria* (1855), ma ona priorytet, w myśl obowiązujących przepis nomenklatorycznych (p. Lindholm *48*, s. 282).

epiplastralis jest płytka i słabo widoczna. Entoplastron jest to szeroka płytka, kształtu przypominającego znak karo, wyraźnie wydłużona w kierunku kranialnym, skrócona zaś w kaudalnym. Zewnętrzna powierzchnia entoplastronu przecięta jest, mniej więcej w połowie, wyraźną bruzdą humero-pektoralną. Jest to cecha charakterystyczna dla rodzaju *Geoemyda* Gray (p. fig. 13).

Tarczki rogowe. — Tarczki gularne mają charakterystyczny kształt trójkątny i są przedzielone bruzdą gularną. Tarczki humeralne mają kształt trapezoidalny. Zwężają się one widocznie w okolicy bruzdy środkowej. Z tarczek pektoralnych zachowane są wyłącznie bardzo małe fragmenty.

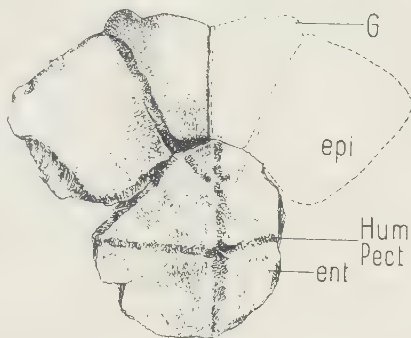


Fig. 13
Geoemyda eureia (Wegner)
Epiplastron i entoplastron dorosłego osobnika z Wężów — Nr inw. 283, w. n.
G gulare, *epi* epiplastron, *hum-pect* bruzda humero-pektoralna, *ent* entoplastron

Porównania

Szczątki żółwia opisane powyżej zaliczyłem do rodzaju *Geoemyda* na podstawie kształtu entoplastronu i przecięcia go przez bruzdę humero-pektoralną oraz wyglądu gularnej części epiplastronu. Do gatunku *Geoemyda eureia* (Wegner) zaliczyłem te szczątki przede wszystkim na podstawie budowy i rozwoju warg epiplastralnych, które mają charakterystyczne dla tego żółwia wałeczkowate zgrubienia wystające poza przednią krawędź plastronu, oraz na podstawie morfologii entoplastronu. Fragmenty te miałem możność porównać z analogicznymi fragmentami pancerzy żółwi tego gatunku, zebranymi niedawno w Nowej Wsi Królewskiej pod Opolem (por. fig. 14). Fragmenty odpowiednich części ciała tych zwierząt są identyczne i mają prawie te same rozmiary. Materiał opracowywany porównałem nadto z opisami i rysunkami schematycznymi (por. fig. 14) oraz fotografiami zamieszczonymi w pracy Wegnera (1913, *104)*. Jak się okazuje, osobnik z Wężów jest nieznacznie tylko większy od typu, opisanego przez wymienionego autora.

Gatunek *Geoemyda eureia* był dotychczas znany jedynie ze słodkowodnych iłów górno-mioceńskich, pochodzących z miejscowości Nowa Wieś Królewska pod Opolem. Został on dokładnie i starannie opisany po raz pierwszy w 1913 r. przez Wegnera pod nazwą rodzajową *Clemmys* Ridgen. Jak jednakże zauważył Glaessner *(33)*, żółw ten ma wyraźne cechy rodzaju *Geoemyda* Gray *(Nicoria* Gray). Pomimo to, Glaessner nie

był pewny, czy cechy morfologiczne rodzaju *Geoemyda* nie występowały u okazów opisanych przez Wegnera *(104)* indywidualnie. Tak np. charakterystyczny dla tego rodzaju kształt płytek neuralnych może, zdaniem Glaessnera, występować sporadycznie u przedstawicieli rodzaju *Clem-*

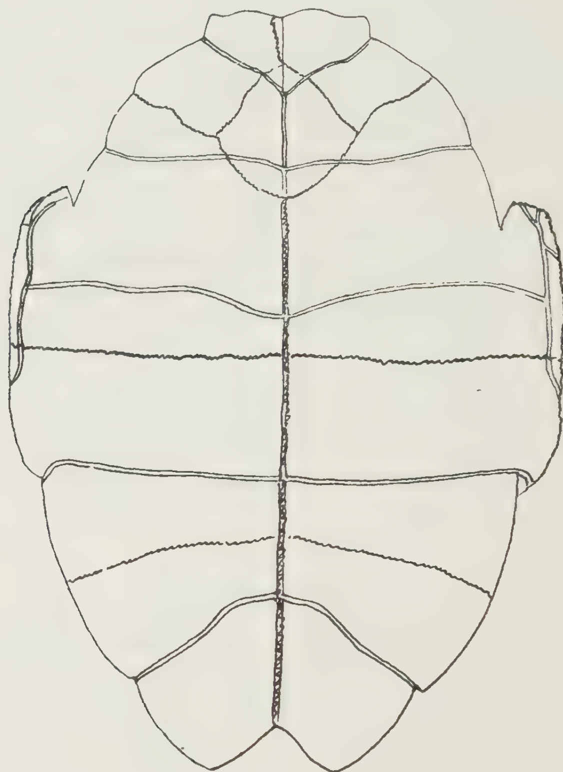
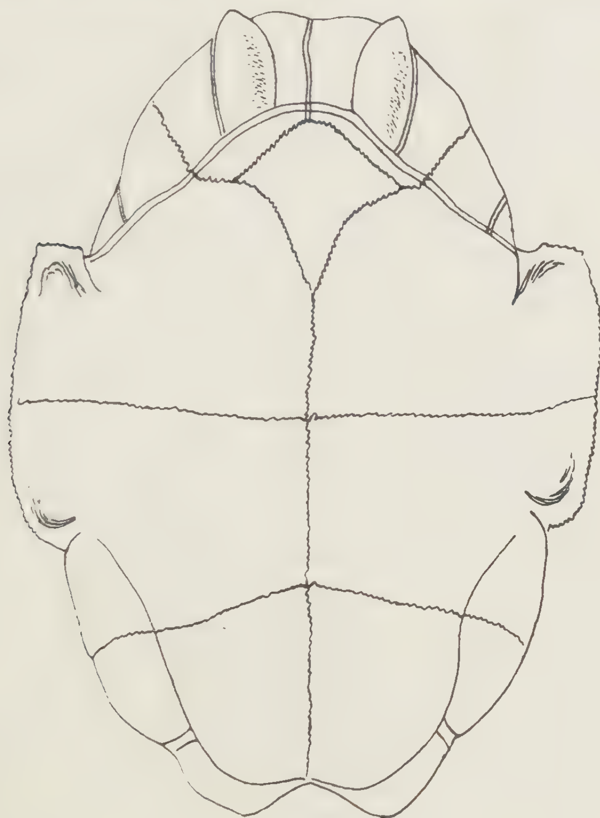


Fig. 14
Geoemyda eureia (Wegner)
Schematyczna rekonstrukcja plastronu okazu z Nowej Wsi Królewskiej koło Opola (wg Wegnera) w. n.
A powierzchnia zewnętrzna, *B* powierzchnia wewnętrzna *(p. obok)*

mys Ridgen. W związku z tym autor ten zastrzega się, że aczkolwiek zmienił nazwę rodzajową żółwi spod Opola na *Geoemyda (Nicoria)*, oznaczenie jego może być błędne. Jak mogłem się przekonać osobiście, przeglądając materiały pochodzące z Nowej Wsi Królewskiej, wszystkie szczątki żółwi, jakie zostały tam dotychczas znalezione, mają budowę bardzo typową dla rodzaju *Geoemyda* Gray, co potwierdza całkowicie stanowisko zajęte przez Glaessnera.

Oprócz *G. eureia*, Wegner *(104)* opisał spod Opola również drugi gatunek żółwia pod nazwą *Clemmys pacheia* Wegner. Według Glaessnera *(33)* gatunek ten, utworzony na podstawie jednego tylko okazu, jest prawdopodobnie synonimem *G. eureia*. Rzeczywiście, pomimo pewnych,



B

Fig. 14 *(p. obok)*

mało zresztą istotnych, różnic morfologicznych pomiędzy żółwiami opisanymi jako *G. eureia* i *G. pacheia*, obie te formy mogą należeć do tego samego gatunku, a różnice istniejące dałyby się wytłumaczyć zmiennością osobniczą. Toteż, dopóki nie będzie poddany badaniom obfitszy materiał porównawczy, możemy *G. pacheia* uważać za synonim *G. eureia*. Również i Thenius (1952, *101)* łączy, prawdopodobnie za Glaessnerem *(33)*, oba te gatunki w jeden.

Geoemyda eureia jest to nieduży żółw o pancerzu okrągławym. Jego karapaks jest wyraźnie wypukły i stromy, szczególnie w części lateralnej.

Z trzeciorzędu Europy znamy dotychczas kilka gatunków, należących do rodzaju *Geoemyda*, które możemy porównywać do *G. eureia* z Wężów. Najstarsze szczątki tych żółwi pochodzą z eocenu. Z tego okresu geologicznego opisał Hummel (1935, *44)* dwa gatunki pod nazwami: *Geoemyda ptychogastroides* Hummel i *G. saxonica* Hummel. Dobrze zachowane i liczne szczątki tych żółwi pochodzą z węgli brunatnych Saksonii. Różnią się one na pierwszy rzut oka dość wyraźnie od *G. eureia* (Wegner). Różnice te szczególnie wyraźnie zaznaczają się w budowie części gularnej plastronu. Dalej wymienić należy *G. headonensis* (Hooley), opisaną przez Hooleya (1905, *42)* z Lower Headon beds of Hordwell oraz *G. sopronensis* (Boda) opisaną po raz pierwszy przez Bodę (1927 *10)* z pannonu z miejscowości Sopron na Węgrzech. Fragmenty plastronu tego gatunku zostały niedawno opisane przez Theniusa (1952, *101)* z dolnego pliocenu okolic Wiednia. Od obydwóch wymienionych gatunków *G. eureia* (Wegner) różni się bardziej krępą budową pancerza, silniej sklepionym karapaksem oraz mniejszymi rozmiarami. W przypadku gatunku *G. sopronensis* (Boda) zaznaczają się wyraźne różnice w budowie regionu gularnego plastronu (por. Thenius, *101*, str. 325, rys. 6).

Poza tym Glaessner *(33)* zalicza do rodzaju *Geoemyda (Nicoria)* kilka innych trzeciorzędowych gatunków emydinów pochodzących z terenów naszego kontynentu. Są to *G. brevicosta* (Portis) z pliocenu i *G. michelottii* (Peters) z miocenu Piemontu oraz *G. lignitarum* (Portis) z molasy szwajcarskiej (miocen). Mimo pewnych niewątpliwie wyraźnych cech rodzaju *Geoemyda*, stanowisko systematyczne tych żółwi wydaje mi się niepewne i wymagające sprawdzenia. Wymienione gatunki zostały opisane przeważnie na podstawie szczątków dość fragmentarycznych, które trudno jest porównywać z *G. eureia;* wszystkie one różnią się jednak dość wyraźnie od tego gatunku.

Z terenów azjatyckich rodzaj *Geoemyda* jest znany ze słynnych plioceńskich warstw z Sivalik Hills (Indie). Występuje tam kopalny podgatunek współczesnego gatunku *Geoemyda tricarinata* Blyth — *G. tricarinata sivalensis* (Lydekker) (Lydekker 1884/86, *50*, 1889, *51*). Zdaniem Lydekkera żółw ten jest bardzo podobny do współczesnego gatunku *G. trijuga* (Schweigg.), który charakteryzuje się wysmukłą budową karapaksu, opatrzonego trzema wyraźnymi krawędziami grzbietowymi. Budowa pancerza wszystkich wymienionych gatunków azjatyckich różni się wybitnie od budowy pancerza *G. eureia* (Wegner).

Rodzaj *Clemmys* Ridgen, 1828

2. *Clemmys* sp.

Materiał. — 1) Izolowany entoplastron młodego osobnika (Nr inw. 275). — 2) Prawy epiplastron wraz z przylegającymi fragmentami epipla

stronu i hyoplastronu (Nr inw. 276). — 3) Połowa przedniego płata plastronu (Nr inw. 271).

Oprócz wymienionych szczątków znajdował się w naszym zbiorze dobrze zachowany płat przedni plastronu, tkwiący swą powierzchnią zewnętrzną w warstwie kalcytu. Niestety, przy nieumiejętnej próbie wypreparowania z kalcytu, wymienione szczątki uległy prawie całkowitemu zniszczeniu i zostały usunięte z inwentarza. Ponieważ przed owym niefortunnym wypadkiem narysowałem te szczątki, mogłem je porównać ze szczątkami innych emydinów z naszego materiału i zaliczyć prowizorycznie do rodzaju *Clemmys*. Do tegoż rodzaju należą również prawdopodobnie inne małe fragmenty pancerzy emydinów, których przynależności systematycznej nie mogłem dokładnie określić.

Opis fragmentów

Płytki kostne. — Płytki epiplastralne są duże, płaskie i cienkie. Region gularny płytek nie wystaje zupełnie poza zewnętrzną ich krawędź. Krawędzie zewnętrzne są ostre. Szczególnie szerokie są wargi epiplastralne, które nie mają żadnych zgrubień i nierówności, nawet w okolicy przecięcia powierzchni płytki bruzdą gularo-humeralną (por. fig. 15). W części

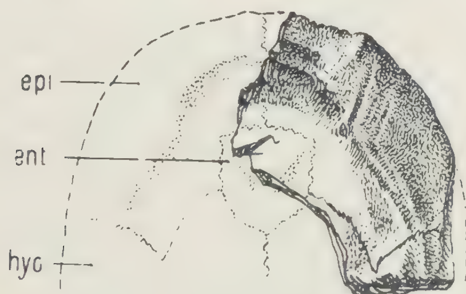


Fig. 15
Clemmys sp.
Wewnętrzna powierzchnia plastronu — Nr inw. 276 w. n.
epi epiplastron, *ent* entoplastron, *hyo* hyoplastron



Fig. 16
Clemmys sp.
Izolowany entoplastron — Nr inw. 275 w. n.

gularnej słabo zaznacza się wklęsłość wewnętrznej części warg epiplastralnych. *Fossa epiplastralis* jest bardzo płytka, lecz zaznaczona dość dobrze. Entoplastron jest to symetryczna płytka sześcioboczna o prawie prostych krawędziach. Najdłuższe są krawędzie tylno-boczne. W miejscu, w którym krawędzie tylno-boczne łączą się z krawędziami tylnymi tworząc kąt rozwarty, powierzchnia zewnętrzna płytki jest przecięta przez bruzdę humero-pektoralną. W części przedniej widoczne są bruzdy tar-

czek gularnych. W izolowanym entoplastronie (Nr inw. 275) krawędzie są łagodnie i lekko wypukłe (por. fig. 16). Krawędzie przednio-boczne tej płytki są nieco dłuższe, niż w innych szczątkach tego rodzaju. Płytki hyoplastralne są dobrze zachowane w szczątkach Nr inw. 271 i były też dobrze zachowane w szczątkach, które uległy zniszczeniu. Kształt tych płytek odpowiada kształtowi analogicznych płytek innych emydinów. W naszych szczątkach zachowane są fragmenty hyoplastralnej części mostu. W części tej widoczny jest dość dobrze szew kostny, łączący plastron z karapaksem. Na podstawie tego szczegółu mogłem zaliczyć opisywane szczątki do rodzaju *Clemmys*.

Krawędź kaudalna płytki hyoplastralnej przebiega bardzo blisko bruzdy pektoro-abdominalnej (por. fig. 17). Bruzda ta jest szczególnie do-

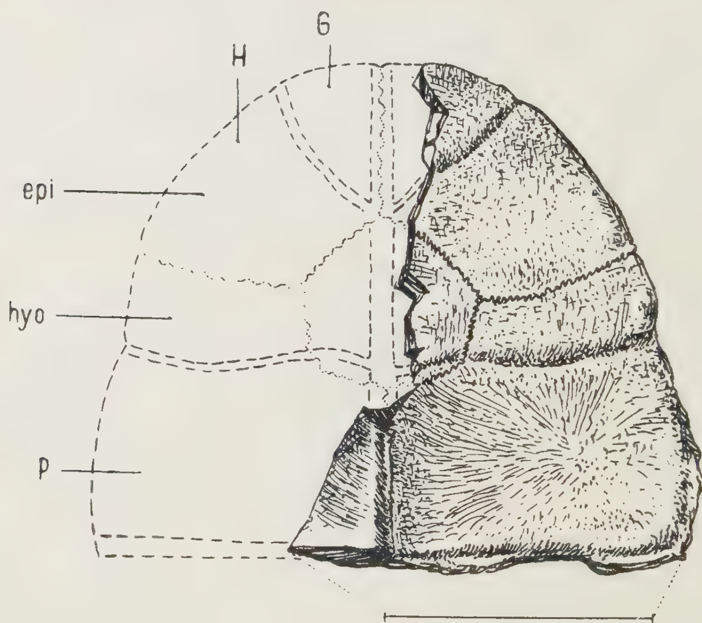


Fig. 17
Clemmys n. sp.
Przedni płat plastronu dorosłego osobnika — Nr inw. 271
G gulare, *H* humerale, *P* pectorale, *epi* epiplastron, *hyo* hyoplastron

brze widoczna we fragmencie Nr inw. 271. Na powierzchni tej płytki są dość dobrze widoczne linie warstwy przyrostowej tarczek rogowych. Biegną one równolegle do bruzdy środkowej i dalej załamują się pod kątem prawie prostym przebiegając potem równolegle do bruzdy humeropektoralnej.

Tarczki rogowe. — Dobrze zachowane bruzdy pozwalają odtworzyć kształt następujących tarczek rogowych. Tarczki gularne są niezbyt duże i mają kształt szerokiego kielicha o wywiniętych lekko na zewnątrz krawędziach bocznych, utworzonych przez bruzdy gularo-humeralne. Obie tarczki przedzielone są głęboką i wyraźną bruzdą gularną. W szczątkach Nr 271 zachowała się część wymienionej bruzdy, przylegająca do szwu łączącego obydwa epiplastrony. Tarczki humeralne i pektoralne są duże. Tarczka humeralna ma kształt zbliżony do trapezu o lekko wypukłej krawędzi zewnętrznej. Tarczka pektoralna jest mniej więcej równoległobokiem.

3. cf. *Clemmys* sp.

Materiał. — 1) Kaudalna część karapaksu niedużego osobnika (Nr inw. 277). — 2) Odcisk zewnętrznej powierzchni karapaksu z części kaudalnej (Nr inw. 274).

Opis fragmentów

Płytki kostne. — Płytki neuralne mają kształt heksagonalny, przy czym ich krawędzie tylno-boczne są wyraźnie dłuższe. Podobny typ płytek neuralnych występuje u większości emydinów. W szczątkach Nr 274 zachowały się odciski płytek 7 i 8. Na ich powierzchni widać wyraźną, dość ostrą krawędź wertebralną. Płytki kostalne mają budowę typową dla emydinów, tzn. ich boczne długie krawędzie są do siebie mniej więcej równoległe. Płytki marginalne zachowane są w szczątkach Nr 277. Są to: cała płytka 11 oraz mały fragment płytki 10, na którego podstawie nie można jednak odtworzyć kształtu całej płytki. Płytka 11 jest asymetrycznym pięciobokiem. Płytka pygalna jest wysoka i stosunkowo wąska. Jest ona silnie wycięta w części kaudalnej (por. fig. 18). Płytka suprapygalna, której mały fragment się zachował, ma typowy kształt trapezoidalny. Jest ona sześciobokiem o symetrycznym ułożeniu krawędzi.

Tarczki rogowe. — W opracowywanych szczątkach znajdują się tylko fragmenty odcisków bruzd tarczek kostalnych i wertebralnych. W szczątkach Nr 274 są to odciski tarczek III i IV oraz tarczek wertebralnych IV i V. Tarczki marginalne zaznaczone są w szczątkach Nr 277. Są to fragmenty tarczek X i XI. Tarczki te są niższe, niż podścielające je płytki kostne, co wskazuje na przynależność szczątków do grupy emydinów.

Porównania

Opisane powyżej szczątki żółwi zaliczyłem do rodzaju *Clemmys* Ridgen na podstawie następującej: 1⁰ w okazach Nr inw. 271 zachowały

się fragmenty mostu, których struktura wskazuje, że obie części pancerza naszego żółwia były połączone trwale przy pomocy szwów kostnych; 2⁰ ogólny wygląd zewnętrznej części przedniego płata plastronu przypomina przednie płaty żółwi z rodzaju *Clemmys*, należące do współczesnej grupy europejskiej, którą można by nazwać grupą „*caspica-leprosa*". Pomiędzy żółwiami należącymi do wymienionej grupy a szczątkami naszych żółwi istnieje dość wyraźna różnica w morfologii wewnętrznej powierzchni płytek plastralnych.

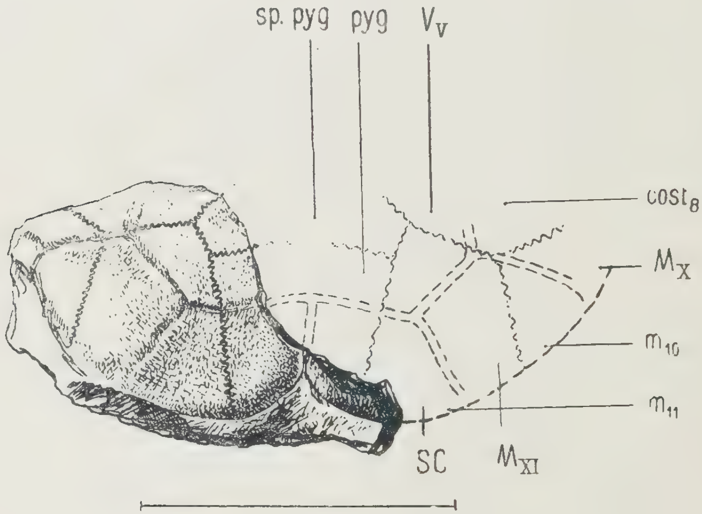


Fig. 18

Clemmys sp.

Fragment kaudalnej części karapaksu niedużego osobnika — Nr inw. 273
sp. pyg suprapygale, *pyg* pygale, *V* sc. vertebrale, *M* sc. marginale, *m* marginale, *cost* costalia, *sc* supracaudale

Z gatunków kopalnych stosunkowo największe podobieństwo do naszego żółwia wykazuje *Clemmys turnauensis* (H. v. Meyer), pochodzący z górno-mioceńskich węgli brunatnych z Turnau (Styria). U wymienionego gatunku podobnie jest zbudowany region gularny plastronu, poza tym zarówno w przypadku szczątków opisanych przez Meyera (1856/58, *55*), jak i w przypadku tych, które opisała Erika Fuchs (1938, *30*), bardzo wyraźnie są zaznaczone linie warstw przyrostowych tarczek rogowych, otaczające areole.

Drugim gatunkiem, do którego zewnętrznie podobne są szczątki żółwia z Wężów, jest *Cl. sarmatica* Purschke (Purschke 1885, *73*). Żółw ten wykazuje dość wyraźne podobieństwo morfologiczne do współczesnego, palearktycznego gatunku *Clemmys caspica* (Gmel.) s. lat. W związku

z tym Glaessner *(33)* uważa wymieniony gatunek za bezpośredniego przodka tego ostatniego żółwia.

Nieco inny typ budowy reprezentuje *Clemmys sophiae* Ammon, opisany z górno-mioceńskich węgli brunatnych z miejscowości Dachbetten koło Regensburga w Niemczech (Ammon 1911, *4)*, oraz *Cl. steinheimiensis* Staesche, pochodzący również z górnego miocenu Niemiec (Staesche 1931, *90)*. U obu wymienionych żółwi region gularny plastronu wyraźnie wystaje poza jego przednią krawędź zewnętrzną.

Cl. gaudryi Depéret, pochodząc z plioceńskiej odkrywki z Roussillon, należy prawdopodobnie do zupełnie innej grupy lub do innego rodzaju emydinów (według Reinacha, 1900, *74*, należy on do rodzaju *Ocadia* Gray). Niestety, okaz opisany przez Depéreta i Donnezana (1890, *27)*, z którego fotografią mogłem porównać nasze szczątki, nie ma przedniego płata plastronu, który się zachował u naszych żółwi. Również do całkiem innej grupy systematycznej należy mioceński *Cl. guntiana* Roger (wąski entoplastron, małe i bardzo wąskie wargi epiplastralne) oraz oligoceński *Cl. youngi* Berg. Ten ostatni gatunek, opisany przez Bergounioux (1936, *8)*, ma zadziwiająco regularny kształt entoplastronu. Według autora, ma on cechy wspólne z *Cl. sophiae* Ammon (?).

Plioceński gatunek *Cl. romani* Bergounioux, pochodzący z Perpignan i opisany przez Bergounioux (1935, *7)*, ma zupełnie inny wygląd tarczek gularnych plastronu. Ten nieduży żółw przypomina, zdaniem autora, gatunek *Geoclemys pygolopha* (Peters), pochodzący z helwetu miejscowości Stein nad Dunajem (Austria). Gatunek ten był zaliczony przez Glaessnera (1926, *33;* 1933, *34)* do rodzaju *Geoclemys* Gray, po gruntownym przestudiowaniu typu. Oczywiście, nie może być on porównywany z naszymi szczątkami, ani z innymi palearktycznymi przedstawicielami rodzaju *Clemmys* Ridgen.

Podobnież do innej grupy należą takie gatunki, jak *Cl. batalleri* Berg., pochodzący z osadów ponckich Katalonii, i *Cl. rotundiformis* Berg. — z helwetu z miejscowości Sansan we Francji. Ten ostatni gatunek należy, według Bergounioux (1935, 7), do tej samej grupy co „*Clemmys*“ *pygolopha* (?). Pierwszy z wymienionych gatunków ma, zdaniem cytowanego autora, podobnie jak i inne żółwie kopalne zza Pirenejów, cechy odmienne od gatunków środkowo-europejskich. Zewnętrznie gatunki wymienione na pierwszy rzut oka różnią się od naszych szczątków.

Wyraźnie różny od naszego żółwia jest *Clemmys hemisphaerica* (Gilmore), pochodzący z młodszego trzeciorzędu Mongolii. Różni się on znacznie od europejskich gatunków *Clemmys* (opisany po raz pierwszy pod nazwą rodzajową *Sharemys*, Gilmore 1933, *31;* Szalai 1933, *94)*.

Z uwagi na szczególnie interesującą budowę wewnętrzną powierzchni epiplastronów i entoplastronu naszych okazów, porównywałem je również z innymi przedstawicielami kopalnych europejskich emydinów, zaliczanych dawniej do rodzaju *Clemmys*. Jak się okazuje, szczątki naszych żółwi różnią się dość wyraźnie od analogicznych fragmentów wymienionych gatunków. Są to mianowicie: wymieniany już *Geoclemys pygolopha* (Peters), *Geoemyda sopronensis* (Boda), opisana pod nazwą rodzajową *„Clemmydopsis"* (Boda 1927, *10)*, oraz *Geoemyda eureia* (Wegner), której szczątki znaleziono również w naszej brekcji.

Szczątki emydinów z Wężów, które zaliczyłem do rodzaju *Clemmys*, miałem możność porównać również z pancerzami szeregu współczesnych emydinów. Na uwagę zasługuje fakt, że w naszych okazach przednie płaty plastronów są dość wyraźnie podobne do analogicznych części plastronu północno-amerykańskiego gatunku *C. guttata* (Schneid.), który ma bardzo płaskie i szerokie wargi epiplastralne. Ponieważ Szalai *(91)* uważa rozwój tej części pancerza za cechę uzależnioną od warunków biologiczno-etologicznych, w jakich dane zwierzę żyło, możemy mieć w naszym przypadku do czynienia nie tyle z pokrewieństwem, ile z podobieństwem konwergencyjnym dwóch daleko stojących od siebie systematycznie gatunków. Poza tym największe podobieństwo zewnętrzne wykazują nasze szczątki do *C. caspica caspica* (Gmel.). Podobieństwo to zaznacza się szczególnie u osobników niezbyt dużych *(adolescentes)*, pochodzących z Bliskiego Wschodu (Irak, Palestyna), oraz u europejskiej rasy tego gatunku *Cl. caspica rivulata* (Val.). Wyraźne podobieństwo w budowie plastronu występuje również u zachodniej formy grupy *„caspica-leprosa"*, *C. leprosa* (Schweigg.). Z form tych miałem do dyspozycji okazy pochodzące z Algieru.

Inne emydina, z którymi porównywałem opisywane szczątki, były to: współczesny i kopalny *Emys orbicularis* (L.), *E. blandingii* (Holbr.), *Terrapene carolina carolina* (L.), *Geoemyda trijuga* (Schw.), *Geoclemys reevesi* (Gray), *Cyclemys amboinensi* (Daud.), oraz żółwie należące do północno-amerykańskich rodzajów *Pseudemys* Gray i *Chrysemys* Gray. Wszystkie one różnią się od szczątków z Wężów dość wyraźnie w budowie plastronu.

Streszczając powyższe rozważania możemy wyrazić przypuszczenie, że szczątki, które zaliczyłem do rodzaju *Clemmys*, mogą należeć z dużym prawdopodobieństwem do jakiegoś nowego i być może dotychczas nieznanego gatunku kopalnego. Nie jest także wyłączone, że nie należą one w ogóle do rodzaju *Clemmys*, gdyż szczątki wielu emydinów są do siebie niezwykle podobne. Rozstrzygnięcie tych wątpliwości będzie dopiero wtedy możliwe, gdy zostanie znaleziony większy materiał kostny, obejmujący całe lub prawie całe pancerze omawianego żółwia.

Rodzaj *Emys* Duméril, 1806

4. *Emys orbicularis* (L.)

1766. *Testudo orbicularis* Linné, Systema Naturae, s. 351.
1783. *Emys lutaria* Schneider; Schneider, Schildkröten, s. 388.
1783. *Emys europaea* Schneider; Schneider, Ibidem, s. 333.
1835. *Emys turfa* H. v. Meyer; Meyer, N. Jb. Mineral. etc., s. 67.
1855. *Lutremys europaea* Gray; Catal. Shield. Rept., pt. 1, s. 40.
1890. *Cistudo europaea* Miná-Palumbo; Miná-Palumbo, Nat. Sci., vol. 9, s. 289.
1890. *Cistudo lutaria* Lachmann: Lachmann. Rept. u. Amphib. Deutschlands. s. 141.

Materiał. — 1) Fragment przedniego płata plastronu (Nr inw. 200).— 2) Fragment tylnego płata plastronu oraz fragmenty płytek karapaksu tego samego osobnika (Nr inw. 201). — 3) Duży fragment karapaksu obejmujący płytki części kaudalnej i lateralnej oraz ośródkę z odciskami płytek kostalnych i neuralnych (Nr inw. 204). — 4) Odcisk karapaksu na ośródce oraz duże fragmenty płytek kostalnych i marginalnych (Nr. inw. 205). — 5) Fragment odcisku powierzchni wewnętrznej karapaksu w kalcycie krystalicznym (Nr inw. 203). — 6) Fragment lateralnej części karapaksu (Nr inw. 273). — 7) Fragment karapaksu (Nr inw. 272).

Prawie wszystkie wymienione szczątki, należące do dorosłych i młodocianych osobników, opisałem już z podaniem wymiarów w mojej poprzedniej pracy, poświęconej temu żółwiowi (1953, 57). W niniejszej pracy, która obejmuje wszystkie żółwie znalezione dotychczas w naszej brekcji, ograniczam się do szczegółowej charakterystyki omawianego gatunku na podstawie całego materiału.

Opis fragmentów

a) *Plastron*

Płytki kostne. — Płytki epiplastralne są znane tylko na podstawie małego fragmentu spomiędzy szczątków Nr inw. 200. Wygląd całych płytek jest nieznany. Entoplastron ma kształt sześcioboku o lekko zaokrąglonych narożach i bokach. W swej dolnej, kaudalnej części entoplastron przecięty jest przez bruzdę humero-pektoralną, zbiegającą z obydwóch stron w kierunku kaudalnym ku bruździe medialnej. Na wewnętrznej powierzchni widać wyraźnie długi wyrostek, stanowiący zakończenie kaudalne tej płytki.

Płytki hyoplastralne *(hyoplastra)* mają kształt dużych i szerokich pięcioboków, obejmujących tylne i tylno-boczne krawędzie entoplastronu. Płytki hypoplastralne *(hypoplastra)* są również szerokie. Mają one kształt mniej więcej prostokątny.

Dobrze zachowały się wśród naszych szczątków części płytek hyo- i hypoplastralnych, tworzące most plastralny. Szczególnie długi jest wyro-

stek hypoplastralny, tworzący tylną część mostu. Powierzchnia most odznacza się tą samą morfologią, jaką spotykamy u żółwi z rodzaju *Emy* gdzie karapaks jest połączony luźno z plastronem za pomocą chrzęstnyc zrostów i ścięgnistych wiązadeł.

Płytki ksifiplastralne *(xiphiplastra)* są łagodnie zaokrąglone w czę ści analnej. Wycięcie analne pomiędzy tymi płytkami jest wyraźne, lec równocześnie bardzo płytkie.

Tarczki rogowe. — Doskonale zachowane bruzdy na powierzchni ze wnętrznej płytek kostnych pozwalają odtworzyć kształt wszystkich tar czek rogowych plastronu. Tarczki gularne nie są znane, a kształt ich od tworzono na podstawie małego fragmentu bruzdy gularo-humeralne wzdłuż której został ułamany entoplastron szczątków żółwia Nr inw. 20 Prawdopodobnie tarczki gularne były oddzielone od siebie bruzdą gular ną. Tarczki humeralne mają kształt zbliżony do trapezu. Bruzda hume ralna jest bardzo krótka, prawdopodobnie nieco krótsza niż bruzda femu ralna. Tarczki pektoralne mają kształt mniej więcej równoległoboków Bruzda pektoralna jest długa. Tarczki abdominalne są znane na podsta wie fragmentów, przylegających do tarczek pektoralnych i femuralnych Długość bruzdy abdominalnej nie jest znana. Tarczki analne mają kszta mniej więcej zbliżony do trójkąta. Bruzdy femuro-analne są wyraźni skierowane w kierunku kaudalnym, dzięki czemu przednia część tarcze analnych jest spiczasta i skierowana ku przodowi ciała.

Na podstawie zachowanych fragmentów dokonałem próby rekon strukcji całego plastronu tego gatunku (por. fig. 19). Było to możliwe dzię ki temu, że nasze fragmenty należały prawdopodobnie do osobników do rosłych, gdzie stosunki wymiarów poszczególnych elementów są podob ne. W celu rekonstrukcji oba fragmenty plastronów Nr inw. 200 i 20 sprowadziłem do tych samych wymiarów. Fragmenty brakujące, ja kształt części gularnej, bruzdę abdominalną itp., odtworzyłem warunko wo na podstawie współczesnych okazów żółwi błotnych *Emys orbicula ris* (L.), którymi posługiwałem się przy rekonstrukcji. Rekonstruując pla stron gatunku z Węży oparłem się na podobnej rekonstrukcji plastronu dokonanej przez Theniusa (1952, *101)* dla szczątków gatunku *Geoemyd sopronensis* (Boda).

a) *Karapaks*

Płytki kostne. — Płytka nuchalna jest znana na podstawie wyraź nego odcisku szwów kostnych na powierzchni ośródki. Ma ona kształ sześcioboku o dłuższych krawędziach przednio-bocznych i o powygina nych krawędziach tylno-bocznych. Płytka jest szeroka, znacznie szersz niż przylegające do niej płytki neuralne.

Płytki neuralne mają kształt typowy dla większości emydinów: są ı sześcioboki o dłuższych krawędziach tylno-bocznych. Płytki neuralne ą dłuższe w części kranialnej, skrócone zaś w części kaudalnej kara-ıksu.

Płytka suprapygalna jest pojedyncza i ma kształt sześcioboku o bar-:o krótkich krawędziach tylno-bocznych. Najdłuższe są w niej krawę-:ie przednio-boczne. a krawędź przednia jest krótsza, niż równoległa

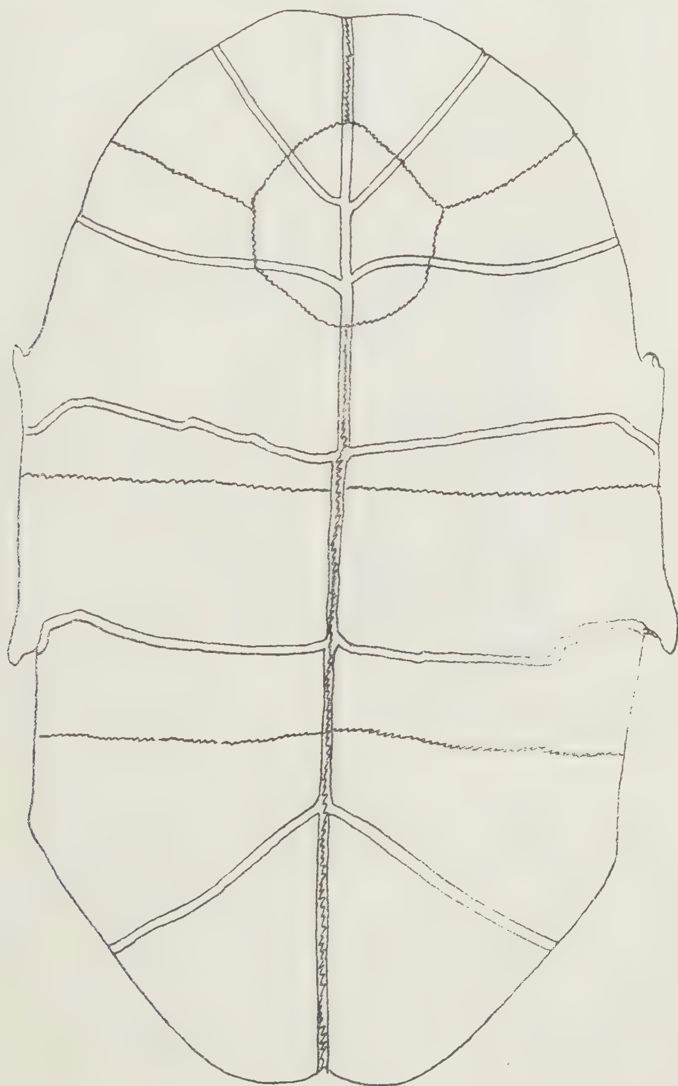


Fig. 19
strukcja plastronu żółwia błotnego z Wężów *Emys orbicularis* (L.) na podsta-wie fragmentów Nr inw. 200 i 201

jej krawędź kaudalna. Płytka suprapygalna jest nieco mniejsza, lecz pr tym szersza, niż łącząca się z nią płytka pygalna. Płytka pygalna kształt zbliżony do symetrycznego czworoboku (trapezu). Krawędź k nialna tej płytki jest dłuższa, niż krawędź kaudalna. W naszych szcz kach krawędzie boczne płytek pygalnych są nierówne. Płytki kosta są szerokie i mają kształt charakterystyczny dla emydinów: są one dłużne, szerokie, o mniej więcej równoległych krawędziach boczny (por. fig. 20). Płytki marginalne są to niedüże, wysokie czworoboki, zna nie wyższe niż przykrywające je tarczki rogowe tej samej nazwy. Bruz kostalo-marginalna leży całkowicie na powierzchni płytek marginalny Jedynie w przypadku płytek 10 i 11 zbliża się ona do szwu, łączące płytki marginalne z kostalnymi.

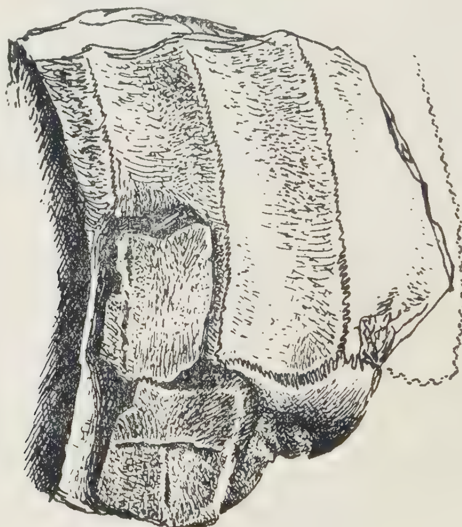


Fig. 20
Emys orbicularis (L.)
Fragment lateralnej części karapaksu młodocianego osobnika — Nr inw. 273, w. n.

Tarczki rogowe. — Tarczki nuchalnej nie stwierdzono dotychc w naszym materiale. Tarczki wertebralne, z wyjątkiem tarczki V, nie również znane. Tarczka wertebralna V jest szerokim sześciobokiem o pukłych i długich krawędziach przednio-bocznych. Kształt jej odpowi kształtowi analogicznych tarczek współczesnych żółwi błotnych. Tarc kostalne są szerokie. W naszym materiale zachowały się duże ich fr menty, graniczące z tarczkami marginalnymi. Wyraźnie węższe są ta ki kostalne IV. Powyższa cecha występuje u żółwia błotnego oraz u pr stawicieli rodzaju *Terrapene* Merrem.

Tarczki marginalne są niewysokie, szerokie i niezbyt duże. Wyraź-
ie większe są tarczki nr XI, graniczące z tarczkami suprakaudalnymi.
'arczki suprakaudalne są nieduże, lecz wysokie. Kształt tych tarczek mo-
emy porównać do czworoboków o wypukłych krawędziach. W obydwu
achowanych fragmentach, obejmujących region pygalny karapaksu,
sztalt tarczek suprakaudalnych jest nietypowy dla gatunku *Emys orbi-
ularis* (L.).

Porównania

Opisane powyżej szczątki żółwi słodkowodnych zaliczyłem do ga-
unku *Emys orbicularis* (L.) przede wszystkim na podstawie morfologii
iostu plastralnego oraz łączących się z nim części karapaksu. Karapaks
plastron tych żółwi połączony był, przy pomocy więzadeł ścięgnistych
zrostu chrzęstnego, zupełnie podobnie, jak to jest u współczesnych
rzedstawicieli tego gatunku. Poza tym za przynależnością naszych
zczątków do gatunku żółwia błotnego przemawia wygląd i kształt pły-
ek kostnych regionu pygalnego karapaksu i ogólny wygląd poszczegól-
ych fragmentów pancerza (płytek i tarczek marginalnych, płytek neu-
alnych i kostalnych), wypukłość karapaksu itp.

Jak to zaznaczyłem wyraźnie w mojej poprzedniej pracy (1953, *57*),
edyną cechą, odróżniającą w dość widoczny sposób żółwie błotne z Wę-
ów od innych kopalnych i współczesnych przedstawicieli tego gatunku,
est nieco inny kształt tarczek suprakaudalnych (l. c., na fig. 6).
współczesnych żółwi błotnych tarczki te są zazwyczaj węższe, dłuższe
mają prawie proste krawędzie. Wymieniona cecha morfologiczna nie
est w naszym przypadku wystarczającym wskaźnikiem, pozwalającym
a zaliczenie żółwi z Wężów do jakiegoś odrębnego gatunku, czy też pod-
atunku. U współczesnych okazów *Emys orbicularis* (L.) dają się niekie-
y zaobserwować pewne odchylenia w kształcie tarczek suprakaudalnych.
ak np. dwa dorosłe okazy tego gatunku (samiec i samica), pochodzące z te-
enów Polski pd.-wschodniej, które znajdują się w zbiorach wystawowych
ddziału Instytutu Zoologicznego PAN w Krakowie, mają tarczki supra-
audalne zbliżone kształtem znacznie bardziej do analogicznych tarczek
opalnych osobników z Wężów, niż do innych współczesnych żółwi błot-
ych. Kształt tych tarczek w naszych okazach przypomina na pierwszy
zut oka analogiczne tarczki żółwi, należących do północno-amerykań-
kiego rodzaju *Terrapene* Merrem[3]. Jak wiadomo, rodzaj *Emys* Duméril,
o którego zaliczyłem nasze szczątki, stoi bardzo blisko rodzaju *Terrape-
e* i jest prawdopodobnie jego filogenetycznym przodkiem (p. Hay *38*,

---

[3] Podobny kształt tarczek ma także *E. heeri* (Portis), pochodzący z miocenu
zwajcarii.

str. 360). Różnice w budowie pancerzy tych dwóch rodzajów są dość tru ne do prześledzenia w przypadku niekompletnych szczątków okazów k palnych. Karapaks *Terrapene* jest z reguły bardziej wypukły, a plastr zakrywa całkowicie otwór wymienionej tarczy. Dzięki doskonałej ruch mości obydwóch płatów plastronu, którą umożliwia wąski most plastr ny oraz ścięgnisto-chrzęstne połączenie elementów pancerza, żółw z r dzaju *Terrapene* może po wciągnięciu kończyn zamknąć się w pancerz jak w pudełku (stąd popularna nazwa amerykańska, określająca *Terrap ne* mianem „Box Turtle", w odróżnieniu od amerykańskiego żółwia błc nego, zwanego „Semi-Box Turtle", Ditmars *28*). Mimo dużego podobie stwa, żółw błotny z rodzaju *Emys* sztuki tej dokonać nie może. Na istotniejsza różnica pomiędzy obu żółwiami zaznacza się w budowie pł tek kostnych regionu pygalnego karapaksu. U *Terrapene* suprapyga łączy się nie z ostatnią płytką neuralną, lecz ze stykającymi się ze so płytkami kostalnymi nr 8. W Wężach nie znaleziono dotychczas a jednego całego pancerza żółwia błotnego, który by można było porówn z pancerzami terrapen kopalnych i współczesnych. Do chwili obecnej zn lezione szczątki, w których dopatrywać się możemy pewnego podobie stwa do terrapen na podstawie zbliżonego kształtu tarczek suprakauda nych, są zbyt fragmentaryczne, aby można było wyciągać jakiekolwi wnioski. Ponieważ jednak istnieje możliwość przynależności żółwia błc nego z naszej brekcji do jakiegoś innego gatunku czy podgatunku, stan wiącego być może formę pośrednią pomiędzy rodzajami *Emys* i *Terrap ne*, sprawę przynależności systematycznej tych szczątków uważam wyjaśnioną tylko prowizorycznie. Wszelkie dalsze badania w tym kieru ku będą możliwe dopiero wtedy, gdy zostanie zebrany znacznie licznie szy materiał porównawczy.

5. Szczątki Emydinae o nieustalonej przynależności systematycznej

Materiał. — 1) Fragmenty płytek neuralnych oraz odciski krania nej części karapaksu na ośródce (Nr inw. 279). — 2) Silnie uszkodzor fragmenty ośródki karapaksu i fragmenty kości miednicy i kości ud wych (Nr inw. 269). — 3) Fragment ośródki wraz z odciskami szwó płytek karapaksu (Nr inw. 285). — 4) Ośródka karapaksu jakiegoś żó wia wodnego o silnie uszkodzonej powierzchni (Nr inw. 286) oraz liczn małe fragmenty pancerzy, nieinwentaryzowane.

Opis fragmentów

a) *Ośródka karapaksu żółwia wodnego*

Powierzchnia tej prawie całej ośródki jest bardzo silnie zniszczon w związku z czym nie podobna jest dokładnie prześledzić przebieg szwów kostnych. Ośródka jest wyraźnie płaska, co wskazuje, że mog

ona należeć raczej do przedstawiciela rodzaju *Clemmys* Ridgen, niż *Emys* Duméril. Dość dobrze zachowane są kręgi grzbietowe, oderwane od płytek neuralnych. W zagłębieniach powierzchni ośródki tkwią w kilku miejscach fragmenty kości, należące prawdopodobnie do tego samego osobnika. Niestety, z obawy o całość ośródki nie można było kości tych wypreparować.

Wymienione szczątki zaliczyłem do podrodziny Emydinae na następującej podstawie: 1° cała ośródka jest wyraźnie płaska i stosunkowo wąska; 2° bardzo źle zachowane, nieliczne i trudne do prześledzenia szwy długich krawędzi płytek kostalnych są do siebie równoległe.

b) *Fragmenty płytek neuralnych 1,2 oraz odciski szwów płytki nuchalnej i płytek kostalnych 1,2 na ośródce*

Zachowane fragmenty kostne oraz odciski szwów pozwalają odtworzyć kształt następujących płytek. Płytka nuchalna jest szeroka i duża. Jej tylne krawędzie są wypukłe i zaokrąglone. Nie zachowała się krawędź przednia (kranialna). Stykająca się z nuchalną płytka neuralna 1 ma charakterystyczny kształt wąskiego czworoboku o zaokrąglonych narożach, widocznie zwężającego się ku swojej kranialnej krawędzi. Płytka neuralna 2 jest sześciobokiem o wyraźnie dłuższej krawędzi kranialnej (przedniej). Kształt tej płytki odpowiada kształtowi analogicznych płytek większości emydinów. Stykające się i łączące z wymienionymi płytkami płytki kostalne mają równoległe krawędzie boczne, co też wskazuje na przynależność opisywanych szczątków do powyższej grupy systematycznej. Jak można sądzić na podstawie wymienionych fragmentów, cały karapaks żółwia był bardzo płaski, przynajmniej w swej części wertebralnej. Krawędź wertebralna nie jest wcale zaznaczona.

c) *Silnie uszkodzony fragment ośródki karapaksu oraz kości nóg i miednicy* (Nr inw. 269)

Fragment ośródki ma powierzchnię dość silnie uszkodzoną. Przynależność tych szczątków do podrodziny Emydinae możemy określić na podstawie szwów płytek kostalnych o nieokreślonej numeracji. Są one do siebie równoległe. Prawdopodobnie również do tego samego okazu należały kości miednicy i kości tylnych kończyn, które tkwią w dolnej części ośródki. Są to: silnie uszkodzona, częściowo wypreparowana *os ischium dextrum* i fragment złączonej z nią *os ischium sinistrum*. W panewce stawowej prawej kości tkwi cały *caput femuris*. Podobny, duży fragment kości udowej tkwi opodal osobno w warstwie kalcytu i terra rossa. Kształtu wymienionych kości nie można określić dokładniej ze względu na ich zły stan zachowania i obawę zniszczenia przy preparowaniu.

d) *Fragment ośródki z odciskami szwów kostalnych 5,6 i 7 oraz przyl gający doń duży fragment płytki kostalnej 8*

Wymienione szczątki należały do dość dużego przedstawiciela em dinów. Wskazuje na to równoległy przebieg dłuższych krawędzi płyt kostalnych. Szwy płytek tych są bardzo dobrze widoczne. Płytka kosta na 8 tkwi swą zewnętrzną powierzchnią w ośródce. Ma ona charakter styczny kształt szerokiego czworoboku o wyraźnie dłuższej krawęd przedniej. Krawędź ta jest nieco wklęsła, tylna zaś — lekko wypuk

II. ROZWAŻANIA OGÓLNE

1. *Klimat i środowisko*

Występowanie w plioceńskiej brekcji kostnej z Wężów bardzo lic nych szczątków żółwi lądowych, należących do rodzaju *Testudo* Linn świadczy, że brekcja powstała w środowisku kserotermicznym, związ nym z suchym i ciepłym klimatem. Współcześni przedstawiciele wymi nionego rodzaju żyją przede wszystkim w środowisku stepowo-pusty nym. Z tego powodu obecność licznych szczątków żółwi lądowych (test dininów) może być uważana za dość dobry wskaźnik klimatyczny.

Znaczenie szczątków żółwi w określaniu klimatu zainteresowało j kilku badaczy. Między innymi Hummel (1928, *43)* stoi na stanowisku, obecność w pewnych warstwach szczątków *Amyda* Geoffr. *(Trion* Geoffr.), świadczy o klimacie wilgotnym i gorącym, jak również o obe ności większych zbiorników wodnych. Moje wnioski dotyczące klima i środowiska pliocenu z Wężów pokrywają się w pewnym stopniu z prz puszczeniami Stacha (1952, *87;* 1953, *88;* 1954, *89)*, opartymi na podstaw analizy szczątków zwierząt ssących. Autor ten przypuszcza, że w pli cenie z Wężów dadzą się wyróżnić dwa okresy. W jednym istniało ta środowisko stepowo-pustynne, związane z klimatem suchym, kontyne talnym; w drugim, wilgotniejszym, obszar ten miał charakter parkow przypominający busz afrykański. Przedstawicielami fauny ssaków, ch rakterystycznymi dla tego drugiego okresu, są, obok innych, opisane j szczegółowo drapieżce: *Arctomeles pliocaenicus* Stach, *Ursus wenzens* Stach i *Nyctereutes* sp. Niestety, powyższe przypuszczenia nie mają r razie potwierdzenia paleobotanicznego, gdyż nie znaleziono dotychcz w Wężach żadnych szczątków roślinnych.

Nadzwyczaj liczne pancerze testudininów pochodzą głównie z okr su stepowo-pustynnego, gdy zwierzęta te miały optymalne warunki ek logiczne.

Występowanie w brekcji z Wężów przedstawicieli emydinów sło kowodnych nie pozostaje w sprzeczności z poprzednimi przypuszczeni mi. Tak np. *Emys orbicularis* (L.), mimo że jest dość silnie związany

środowiskiem wodnym, występuje często w małych kałużach i młakach. Czernow (1951, *22)* stwierdza obecność współczesnych przedstawicieli tego gatunku w małych stawach na stepach Związku Radzieckiego, wysychających zupełnie w okresie suszy. Jak wiadomo, żółw błotny lubi wędrować i po wyschnięciu zbiornika wodnego lub w razie braku w nim pokarmu poszukuje innego, nowego zbiornika. Można by więc przyjąć, że takie właśnie wędrujące osobniki mogły znaleźć się w brekcji z Wężów.

Rodzaj *Geoemyda* Gray również nie jest ściśle związany ze środowiskiem wodnym. Współcześni jego przedstawiciele byli bardzo często znajdowani zdala od jakichkolwiek zbiorników wodnych. Krefft (1926, *47)* zalicza niektóre współczesne gatunki rodzaju *Geoemyda* jak *G. annulata* (Gray) i *G. gabbi* (Cope), do grupy żółwi lądowych, inne natomiast, jak *G. trijuga* (Schweigg.) i *G. punctularia* (Daud.) — do grupy żółwi żyjących w wodzie tylko okresowo.

Nieco silniej związany jest ze środowiskiem słodkowodnym rodzaj *Clemmys* Ridgen. Obecność szczątków *Clemmys* świadczy, że niedaleko obecnego złoża w Wężach musiał się znajdować jakiś zbiornik wodny, gdyż żółwie należące do tego rodzaju są znacznie wyraźniej związane ze środowiskiem wodnym, niż przedstawiciele rodzajów *Emys* i *Geoemyda* Gray. Jak można sądzić na podstawie ukształtowania terenu, w pliocenie mogła płynąć niedaleko wzgórza Zelce w Wężach jakaś rzeka, w której te wodne gatunki znajdowały odpowiednie do życia warunki.

Fakt, że szczątki *Clemmys,* a w szczególności *Geoemyda,* są w brekcji bardzo nieliczne, moglibyśmy wytłumaczyć tym, że żółwie te, należące do grupy emydinów subtropikalnych, przeżyły już przedtem swój okres optymalny i w pliocenie, wraz ze zmianami klimatycznymi, zmianą warunków ekologicznych i obniżeniem się temperatury, rozpoczął się proces ich wymierania. Zmiany klimatyczne nie były jednak z pewnością ani szybkie, ani gwałtowne, gdyż nowe warunki sprzyjały najwyraźniej masowemu występowaniu innych gatunków żółwi lądowych — testudininów, bardziej na nie, być może, odpornych. Musimy przy tym pamiętać, że pospolite w brekcji gatunki palearktyczne są znacznie lepiej do klimatu lądowego i chłodniejszego przystosowane. Odznaczają się one właściwością zapadania w sen zimowy oraz, w przypadku testudininów — również i w sen letni w okresie suszy.

2. *Uwagi o charakterze fauny żółwi z Wężów i ich przypuszczalnym pochodzeniu*

Fauna żółwi plioceńskiej brekcji kostnej z Wężów ma swój specyficzny charakter. Odznacza się ona wyraźną przewagą elementów pale-

arktycznych. Prawie wszystkie rodzaje w niej stwierdzone żyją obecni na terenie Europy.

Żółw błotny *Emys orbicularis* (L.), wyparty okresowo z terenó obecnej Polski w okresie plejstocenu, powrócił na nasze ziemie w cie płym okresie subatlantyckim i żyje do dnia dzisiejszego. Prawdopodob nie gatunek ten od pliocenu nie zmienił się, jeśli idzie o jego istotn szczegóły morfologiczne.

Zdania dotyczące pochodzenia żółwia błotnego są podzielone Scharff (1907, *80*) uważał wymienionego żółwia za element wyraźnie azja tycki. Według tego autora, wtargnął on na kontynent europejski z Az pd.-wschodniej w trzeciorzędzie, w towarzystwie licznych gatunków ssa ków. Nastąpiło to prawdopodobnie wtedy, gdy Azja Mniejsza miała po łączenie lądowe z naszym kontynentem. Do Europy środkowej dotar żółw błotny, według Scharffa, poprzez rzeki wlewające się do morz plioceńskiego, które zalewało wówczas obszary pd.-wschodnie.

Zupełnie odmienny pogląd reprezentuje Glaessner (1933, *34*). Auto ten stwierdza, co następuje (l. c., str. 379):

„Mioceńskie i współczesne żółwie błotne Europy[4], z wyjątkien *Emys orbicularis*, mogą być — na podstawie porównania z fauną współ czesną — uważane za azjatyckie".

Uwzględniając to zastrzeżenie Glaessnera należałoby przodków współczesnego żółwia błotnego szukać raczej wśród zachodnio-europej skich kopalnych przedstawicieli rodzaju *Emys*. Takimi gatunkami mogły by być np.: eoceński *Emys grepiacensis* Bergounioux z „formations stam piennes de Venerque", mioceński *Emys aquitanensis* Bergounioux z San san oraz pewni przedstawiciele emydinów kopalnych, zaliczani w pracach dawnych autorów do rodzajów *Cistudo* i *Emys* w dawnym, szerokim uję ciu (Maack 1868/69, *52;* Pictet & Humbert 1856, *66;* Portis 1882, *71* i inni) Przodkiem gatunku mógłby być również żółw, którego szczątki opisa z iłów londyńskich (London Clay) Newton (1862, *60*, Szalai *95*).

Według Glaessnera (l. c.), przodkiem *Emys orbicularis* był prawdopodobnie *E. strandi* Szalai, pochodzący z oligocenu węgierskiego. Według Szalaia (1935, *96*) gatunek ten jest młodszy od żółwia z iłów londyńskich i głównie dlatego nie może być uważany za przodka żółwia błotnego. Jak widzimy na podstawie tych kilku przedstawionych poglądów, pochodzenie żółwia błotnego w Europie jest jeszcze dość niepewne i zagadnienie to zasługuje na gruntowniejsze zbadanie.

Geoemyda eureia (Wegner) jest formą typową dla fauny pd.-wschodnio-azjatyckiej. Przedstawiciele *Geoemyda*, w przeciwieństwie do wszystkich innych żółwi z Wężów, nie występują współcześnie na tere-

---

[4] „Sumpfschildkröten" — w tym przypadku Emydinae.

nie Europy, lecz żyją w pd.-wschodniej Azji, w południowej części Ameryki środkowej i w Ameryce południowej.

Interesujące jest niewątpliwie pochodzenie i stanowisko systematyczne żółwia, opisanego w niniejszej pracy pod nazwą rodzajową *Clemmys*. Jak wspomniałem w części szczegółowej, żółw ten jest nieco podobny zewnętrznie do palearktycznych przedstawicieli tego rodzaju, równocześnie ma on pewne cechy współczesnego nearktycznego gatunku *Clemmys guttata* (Schneider), co by wskazywało, że należy on do jakiejś całkiem innej grupy. Być może jest to, podobnie jak *Geoemyda*, jakiś dotychczas nieznany gatunek subtropikalny.

Wybitnie palearktyczny charakter mają nasze żółwie lądowe: *Testudo szalaii* n. sp. i *T. antiqua noviciensis* Depéret. Zarówno te żółwie, jak i cała grupa „*graeca-antiqua*", są niewątpliwie pochodzenia azjatyckiego. Zamieszkiwały one w trzeciorzędzie ogromne obszary kontynentu eurazjatyckiego od Chin aż po zachodnią Francję. Optymalne warunki miały żółwie lądowe w pliocenie, gdy suchy i kontynentalny klimat panował na wielu obszarach tego kontynentu. W okresie tym, obok przedstawicieli grupy „*graeca-antiqua*", żyły w Eurazji tzw. „żółwie olbrzymie", należące do różnych innych grup, np. *Testudo perpiniana* Depéret z Roussillon oraz największy poznany dotychczas żółw lądowy *Colossochelys atlas* Falk. & Cont. z Sivalik w Himalajach, blisko spokrewniony z *Testudo* Linné. Najstarsze żółwie lądowe z grupy „*graeca-antiqua*" znane są z Azji, pochodzą one mianowicie już z eocenu i oligocenu Mongolii i Chin (Gilmore 1933, *31;* Wiman 1930, *107)*. Żółwie te wędrowały w trzeciorzędzie swobodnie wszędzie tam, gdzie nie napotykały na swojej drodze naturalnych barier w postaci większych rzek, mórz czy pasm górskich. Możemy zauważyć przy tym, że posuwały się one wyraźnie w kierunku zachodnim i obejmowały coraz to nowe obszary. W pewnych okolicach, pod wpływem różnych czynników, np. lokalnego mikroklimatu, ukształtowania terenu itp., powstawały mniej lub więcej wyspecjalizowane w pewnych kierunkach odmiany (rasy). Stąd właśnie pochodzi prawdopodobnie bardzo duża liczba gatunków żółwi z grupy „*graeca-antiqua*", opisanych z górnego trzeciorzędu Europy. W większości przypadków są to z pewnością tylko rasy, czy nawet indywidualne wariacje w obrębie gatunku *Testudo antiqua* Bronn s. lat. Takim indywidualnie zmienionym osobnikiem może być nawet *T. kalksburgensis* Toula i inne podobne żółwie kopalne o dwóch charakterystycznych płytkach suprapygalnych. Te, zdawałoby się, tak istotne zmiany cech morfologicznych występują sporadycznie u współczesnych gatunków, mających w zasadzie jedną tylko płytkę suprapygalną (Siebenrock *81)*[5].

---

[5] W ostatnich czasach udało mi się samemu stwierdzić obecność dwóch charakterystycznych płytek suprapygalnych typu „*kalksburgensis*" u dorosłego osob-

Różne, tak liczne formy kopalnego *Testudo antiqua* Bronn przypominają podgatunki (rasy geograficzne) współczesnego *T. graeca* L., ugruntowane nie tak dawno przez Mertensa (1946, *54*), a mianowicie: *T. graeca ibera* Pallas, *T. graeca floweri* Bodenheimer, *T. graeca zarudnyi* Nikolski, *T. graeca graeca* Linné. Wszystkie te rasy uważano dotychczas za osobne gatunki.

Ze względu na wyraźne podobieństwo w budowie pancerzy *Testudo antiqua* Bronn do *T. graeca* L. można by się w ogóle zastanowić, czy istnieje nadal podstawa do tworzenia tych dwóch osobnych gatunków i czy przypadkiem *T. antiqua* nie jest kopalną formą (podgatunkiem) właściwego żółwia greckiego. Przypuszczenie to wydaje się tym bardziej prawdopodobne, że jedyna istotna cecha, wymieniona przez Glaessnera (*34*), różniąca te żółwie, tj. obecność dwóch płytek suprakaudalnych, u *T. antiqua* w rzeczywistości nie występuje (p. Szalai *97*, str. 375-376). Wszystkie inne różnice są mało istotne i natury raczej ilościowej; w dodatku bardzo często mają one charakter zmian indywidualnych. Z góry zastrzegam, że przypuszczenie to nie jest oparte na badaniach szczegółowych i że wymaga ono gruntownego opracowania łącznie ze zbadaniem typów wszystkich przedstawicieli kopalnych grupy *„graeca-antiqua“* i porównania ich z dużymi seriami osobników gatunków współczesnych *T. graeca* L. i *T. hermanni* Gmel.

3. *Testudo szalaii n. sp. a gatunek współczesny T. hermanni Gmel. s. lat.*

Z kolei wypada zastanowić się, czy opisany w tej pracy gatunek *Testudo szalaii* z Wężów nie jest kopalną formą *T. hermanni*. Jak zaznaczyłem na str. 169, *T. szalaii* n. sp. jest bardzo zbliżony do *T. antiqua* Bronn. Za bliskością tych form już dziś przemawiają następujące fakty:

1⁰ oba żółwie należą do tej samej grupy *„graeca-antiqua“*,

2⁰ pod względem morfologii pancerza są one bardzo do siebie podobne,

3⁰ *T. szalaii* jest dotychczas jedynym trzeciorzędowym gatunkiem tego rodzaju, który ma dwie tarczki suprakaudalne, występujące u ogromnej większości przedstawicieli *T. hermanni*, nie występujące zaś u innych gatunków palearktycznych, poza bardzo nielicznymi wyjątkami patologicznymi.

---

nika, należącego do współczesnego gatunku z grupy *„graeca“* — *Testudo marginata* Schoepff. Jest rzeczą znamienną, że według Siebenrocka (*81*) gatunek ten nie zdradza tendencji do tworzenia podobnych odchyleń w budowie pancerza i tego rodzaju przypadki są, być może, dość rzadkie. Powyższy przypadek opisałem w osobnej notatce, która znajduje się obecnie w druku.

Obecność dwóch tarczek suprakaudalnych jest u palearktycznych przedstawicieli rodzaju *Testudo* cechą wyraźnie progresywną, u najstarszych bowiem żółwi tej grupy występuje zazwyczaj jedna tylko tarczka. Siebenrock *(85)* stwierdza w roku 1916, że do tego czasu nie został poznany ani jeden żółw kopalny, należący do tego rodzaju, który by posiadał wymienione parzyste tarczki. Stwierdzenie ich obecności u żółwia z Wężów, pochodzącego ze schyłku trzeciorzędu, prawdopodobnie z górnego pliocenu, przemawia raz jeszcze za progresywnością tej cechy morfologicznej. Cecha ta powstała, być może, w wyniku jakiejś nie określonej bliżej wąskiej specjalizacji u którejś z górno-mioceńskich lub dolnoplioceńskich odmian *T. antiqua* Bronn. Powstanie tych cech i zarazem gatunku *T. szalaii* n. sp. nastąpiło prawdopodobnie w Europie środkowej. Być może, że jeszcze w pliocenie ten młody filogenetycznie gatunek nie rozprzestrzenił się szerzej po naszym kontynencie, czym możemy częściowo wytłumaczyć fakt, że nie znaleziono dotychczas jego szczątków w innych plioceńskich odkrywkach europejskich.

W plejstocenie lody zepchnęły *T. szalaii* daleko na południe i wyparły go z jego dotychczasowych terenów. W czasie plejstocenu przedstawiciele gatunku o dwóch tarczkach suprakaudalnych zostali rozdzieleni przez lody i barierę alpejską na dwie partie — wschodnią i zachodnią. Z tego okresu znani są już z Włoch przedstawiciele *T. hermanni* Gmel. Szczątki tego prawdopodobnie gatunku opisał Del Campona (1917, *24)*, z groty Monsummano, pod dawną nazwą *T. graeca* L. Przedzieleni lodową barierą i górami potomkowie *T. szalaii* żyli przez długi czas w izolacji. Ten właśnie dobrze znany w przypadku innych gatunków zwierząt fakt zoogeograficzny tłumaczy nam powstanie dwóch współczesnych ras *T. hermanni* Gmel., tj. *T. hermanni hermanni* Gmel. na wschodzie, oraz niedawno opisanej przez Wermutha (1952, *105)* rasy zachodniej *T. hermanni robertmertensi* Wermuth.

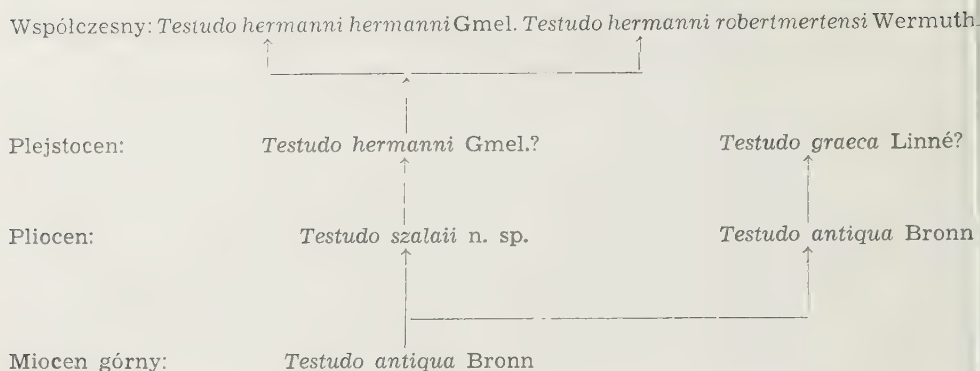
Przypuszczalną genealogię żółwi *T. szalaii* n. sp. i *T. hermanni* Gmel. przedstawiam na załączonym schemacie (p. str. 208).

4. *Fauna żółwi z Wężów a fauna żółwi innych europejskich znalezisk plioceńskich*

Gdy porównujemy faunę żółwi brekcji kostnej z Wężów z fauną innych znalezisk plioceńskich, stwierdzamy od razu jej odrębny i wybitnie palearktyczny charakter.

Żółwie np. pochodzące ze słynnych złóż z zagłębia Roussillon należą do zupełnie innej grupy, niż gatunki nasze. Zwierzęta te wykazują pewne pokrewieństwo ze współczesnymi i subfosylnymi tzw. „żółwiami olbrzymimi", występującymi na wyspach oceanicznych (Réunion, Rodriguez, Aldabra, Madagaskar) oraz w Afryce centralnej. Jest to tzw. grupa

Przypuszczalna genealogia żółwia *T. hermanni* Gmel.



malgaska. Główną, charakterystyczną cechą żółwi z Roussillon jest brak tarczki nuchalnej.

Tarczki tej nie ma również ostatnio opisany przez Theniusa (1952, *101)* żółw lądowy, pochodzący z pliocenu okolic Wiednia. Za przynależnością tego zwierzęcia do jakiejś innej grupy o charakterze subtropikalnym świadczy również fakt, że jego szczątki zostały znalezione obok licznych fragmentów pancerzy rodzaju *Geoemyda* Gray i *Amyda* Geoffr. Fauna wymienionych okolic wykazuje tylko pewne podobieństwo do fauny z Wężów, gdzie rodzaj *Geoemyda* występuje bardzo rzadko. Prawdopodobnie klimat plioceński Brunn-Vösendorf różnił się bardzo od klimatu plioceńskiego Wężów. Fauna żółwi z Val d'Arno jest również wyraźnie inna, niż nasza fauna i nie ma charakteru palearktycznego. Pochodzący z tej słynnej odkrywki *Testudo globosa* Portis, o charakterystycznej, bardzo silnie sklepionej budowie karapaksu, nie ma żadnego śladu tarczki nuchalnej. Należy tu podkreślić interesujący fakt, że, w przeciwieństwie do żółwi, fauna ssaków w obu wymienionych odkrywkach jest bardzo do siebie podobna [6].

Pewne podobieństwo faunistyczne zdradzają znaleziska z miejscowości Köpec i Ajnácskö na Węgrzech, gdzie również znaleziono szczątki żółwia błotnego *Emys orbicularis* (L.). Niestety, te węgierskie żółwie błotne pochodzą z całkiem innych, niż nasze szczątki tego samego gatunku, utworów geologicznych, a mianowicie z lignitów i węgla brunatnego.

Żółwie lądowe, opisane przez Hozackiego (1948, *17*) z Ukrainy, nie są podobne do naszych okazów i prawdopodobnie należą do całkiem innej grupy gatunków rodzaju *Testudo*, do której można by zaliczyć poza tym *T. bessarabica* Rjab. i *T. tarakliensis* Rjab. (?).

---

[6] Dane te zawdzięczam ustnym informacjom, udzielonym mi łaskawie przez prof. dra J. Stacha.

5. *Żółwie a zagadnienie powstania brekcji kostnej w Wężach*

Powstanie brekcji kostnej w Wężach, o bardzo dużym nagromadzeniu kości zwierząt kręgowych, jest zagadnieniem dotychczas nie wyjaśnionym. Pewne światło na genezę brekcji rzucają znaleziska nadzwyczaj licznych fragmentów pancerzy żółwi, które nie mogły być zawleczone do grot przez jakieś zwierzęta drapieżne, gdyż, jak wiadomo, żółwie nie mają w przyrodzie wrogów, którzy by na nie polowali. Są one atakowane i pożerane przez zwierzęta ssące (np. przez wydrę), w wyjątkowych tylko przypadkach, lecz jakiegoś lądowego „chelonofaga" nie znamy. Wobec tego należy przyjąć, że szczątki żółwi dostały się do ówczesnych grot na Wzgórzu Zelcowym, z małymi wyjątkami, w inny sposób. Niektóre z żółwi mogły same powpadać do stromych szczelin i poginąć nie mogąc się z nich wydostać. Podobne przypuszczenie wysunął już w roku 1934 Samsonowicz (*79*). W wyjątkowych tylko przypadkach szczątki żółwi mogły się dostać do obecnej odkrywki przyniesione przez wodę w czasie gwałtownych choć rzadkich deszczów, charakterystycznych dla klimatu stepowego. Wprawdzie szczelina na Wzgórzu Zelcowym jest położona nieco poniżej samego szczytu pasma wzgórz skałek jurajskich, ale mimo wszystko różnica poziomów jest tu nieznaczna (około kilkunastu metrów). W związku z tym musimy przyjąć, że tylko te szczątki zwierzęce mogły zostać przyniesione przez wodę deszczową, które wyjątkowo znajdowały się na samym szczycie wzgórza nad otworem szczeliny. W ten sposób mogły się dostać do brekcji szczątki lądowych testudininów, które wędrowały po szczycie wzgórz. Znacznie trudniej natomiast jest wytłumaczyć, skąd w omawianej brekcji wzięły się liczne szczątki żółwi słodkowodnych z podrodziny Emydinae.

Pochodzenie brekcji jest więc bardzo złożone. Zapewne upłynie jeszcze sporo czasu, zanim uda się nam rozwiązać w sposób zadowalający zagadnienie jej genezy.

Instytut Zoologiczny P. A. N.
Oddział w Krakowie
Kraków, wrzesień 1954 r.

LITERATURA CYTOWANA

1. ABEL O. Palaeobiologie der Wirbeltiere. Jena 1912.
2. AHL E. Ueber eine ausgestorbene Riesenschildkröte der Insel Teneriffa. — Zschr. Dt. Geol. Ges., Bd. 77. Berlin 1925.
3. — Ueber einen weiteren Fund von Testudo burchardi Teneriffa. — Ibid., Bd. 79. Berlin 1927.
4. AMMON L. v. Schildkröten aus dem Regensburger Braunkohlenton. — Jber. Naturwiss. Ver. Regensburg, 12 (Separatbl.). 1911.
5. BATALLER J. R. Estudo de restos fosiles de tortugas recientemente encontrados en Cataluña. — Bol. Inst. Geol. Españ., vol. 46. Madrid 1925.

6. BERGOUNIOUX F. M. Monographie paléontologique de la faune des Vert-brés des sables de Montpellier: II. Chéloniens. — Trav. Lab. Géol. Uni Lyon, fasc. 23, mém. 2. 1932.
7. — Contribution à l'étude paléontologique des Chéloniens: Chélonie fossiles du Bassin d'Aquitaine. Soc. Géol. France, t. 11. Paris 1935.
8. — Chéloniens fossiles conservés au laboratoire de géologie de la Faculté c science de Clermont-Ferrand. — Bull. Soc. Sci. Nat. Toulouse, vol. 69, No. 1. 193
9. — Relations fauniques entre les Chéloniens fossiles de l'Espagne et c la France. — C.-R. Acad. Sci., vol. 204. Paris 1937.
10. BODA A. Clemmydopsis sopronensis n. g., n. sp. aus der unteren pannonische Stufe von Sopron in Ungarn. — Zbl. Miner. etc. 1927.
11. BOJANUS L. H. Anatome Testudinis europaeae. Vilnae 1819/21.
12. BOULANGER G. A. Catalogue of the Chelonians, Rhynchocephalians and Cro-codiles in the British Museum (Nat. Hist.) London 1889.
13. — Sur la place de Chéloniens dans la classification. — C.-R. Acad. Sc Paris, t. 167. 1918.
14. BRONN H. G. Testudo antiqua, eine im Süsswasser-Gypse von Hohenhöwe untergegangene Art. — Nova Acta Leopold. (Acad. Leop.-Carol.), 15. 1831.
15. BURCHARD O. & AHL E. Neue Funde von Riesen-Landschildkröten aus Te-neriffa. — Zschr. Dt. Geol. Ges., Bd. 79. 1927.
16. CHOZACKIJ (HOZACKIJ) L. I. Nazemnaja čerepacha iz meotičeskich otłożen Krima. — Dokl. Akad. Nauk SSSR, t. 58. 1947.
17. — Novye vidy roda Testudo Linné (Testudines-Reptilia) iz plioce Ukrainy. — Bjul. Kom. Izuč. četv. perioda Akad. Nauk SSSR, No. 11. 194
18. — Ob ostatkach čerepach iz sarmata Krima. — Bjul. Mosk. Obšč. Ispy Prir. (Geol.), t. 23. 1948.
19. — O gigantskich čerepachach pliocena Ukrainy. — Dokl. Akad. Nau SSSR, t. 64, No. 3. 1949.
20. COKER R. E. Diversity in the scutes of Chelonia. — Journ. Morphol., vo 21. 1901.
21. CUVIER G. Recherches sur les ossements fossiles. Paris 1824/35.
22. ČERNOV S. A. Presmykajuščiesja Reptilia *w:* Životnyj mir SSSR pod re Ogneva, t. 4. Moskva-Leningrad 1953.
23. DAQUÉ E. Die fossilen Schildkröten Aegyptens. — Geol.-Paläont. Abh. N. F 10, H. 4. Jena 1912.
24. DEL CAMPONA D. Sopra alcuni resti di Testudo graeca Linn. nel quaterna-rio di Monsummano. — Rev. Ital. Palaeont., A. 23, fasc. I-2. Parma 1917.
25. — Resti di Testudo nel miocene superiore di Capudjlar presso Salonico. — Boll. Soc. Geol. Ital. 36. 1917.
26. DEPÉRET CH. Über Fauna von miocänen Wirbeltieren aus der ersten Medi-terranstufe von Eggenburg. — S. B. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl. Abt. 1 Bd. 104. 1895.
27. DEPÉRET CH. & DONNEZAN A. Ordre de Chéloniens dans les: „Animaux plio-cènes de Roussilon". — Mém. Soc. Géol. de France, 3. Paris 1890.
28. DITMARS R. Reptiles of North America. New York 1946.
29. FRAAS O. Die Fauna von Steinheim. — Jhefte Ver. Naturf. Würtemberg. 1870
30. FUCHS E. Die Schildkrötenreste aus dem Oberpfälzer Braunkohlentertiär. — Palaentographica, Bd. 89, Abt. A. 1939.
31. GILMORE C. W. The fossil Turtles of Unita formation. — Mem. Carnegie Mus. vol. 7. Washington 1916.

32. GILMORE C. V. Fossil Turtles of Mongolia. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 59. New York 1929/33.
33. GLAESSNER M. Neue Emydenfunde aus dem Wiener Becken und die fossilen Clemmys-Arten des Mittelmeergebietes. — S. B. Akad. Wiss. Wien, Bd. 135. Abt. 1. 1926.
34. — Die Tertiärschildkröten Niederösterreichs. — N. Jb. Miner. etc. Beil-Bd. 69, Abt. B. 1933.
35. — Bemerkungen zur tertiären Schildkrötenfauna Ungarns. — Zbl. Miner. etc., Abt. B. 1935.
36. GOLLIEZ H. & LUGEON M. Note sur quelques Chéloniens nouveaux de la Molasse Langhienne de Lausanne. — Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. 16. 1889.
37. HABERLANDT G. Testudo praeceps n. sp., die erste fossile Landschildkröte aus dem Wiener Becken. — Jb. Geol. R.-A., 26. Wien 1881.
38. HAY O. P. Fossil Turtles of North America. — Carnegie Inst. Publ., No 75 Washington 1908.
39. HERNANDEZ-PACHECHO E. Hallazgo de Tortugas gigantescas en el Mioceno de Alcalá de Henazes. — Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. 17. Madrid 1917.
40. HOENERS R. Neue Schildkrötenreste aus dem steierischen Tertiärablagerungen. — Verh. Geol. R.-A., Bd. 41 (1891). 1892.
41. HOFFMAN C. K. Schildkröten *in:* Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreiches. Leipzig 1890.
42. HOOLEY R. On a new tortoise from the Lower Headon beds of Hordwell: Nicoria headonensis n. sp. — Geol. Mag., vol. 2. London 1905.
43. HUMMEL K. Allgemeine Studien über die fossile Weichschildkröten Trionychia. — Paläont. Zschr., Bd. 10. 1928.
44. — Schildkröten aus der mitteleozänen Braunkohle des Geiseltales. — Nova Acta Leopold., Bd. 2, H. 3/4 (N. F.). Halle 1935.
45. KOCH A. A beocsini czemetmárgából kikerült teknösmaradványok lairása (auch deutsch. Text). — Ann. Mus. Nat. Hungar., vol. 2. Budapest 1904.
46. KORMOS T. Die pliozänen Schichten von Ajnácskö und ihre Fauna. — M. Kir Földt. Int. Evkön. — Jb. K. Ungar. R.-A., B. 2. 1915.
47. KREFFT P. Das Terrarium (2-te Aufl.). Berlin 1926.
48. LINDHOLM W. A. Revidiertes Verzeichnis der Gattungen der rezenten Schildkröten nebst Notizen zur Nomenklatur einiger Arten. — Zool. Anz., Bd. 81. 1929
49. LÖRENTY E. Zwei neue Schildkröten aus dem Eocän von Kolozsvár. — Földt. Közl., vol. 33. 1903.
50. LYDEKKER R. Sivalik and Narboda Chelonia. — Palaeont. Indica, Ser. X, vol. III. Calcutta 1886.
51. — Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum (Nat. Hist.). Part 3. London 1889.
52. MAACK G. A. Die bis jetzt bekannten fossilen Schildkröten. — Palaeontographica, Cassel 1868/69.
53. MACAROVICI N. G. Sur une Testudo bessarabica Rjab. trouvée dans les couches méotiques de Cioburiciu (Dép. Tighina-Roumanie). — Bull. Acad. Roum., vol. 13. 1930.
54. MERTENS R. Über einige mediterranen Schildkröten-Rassen. — Senckenbergiana, 207. 1946.
55. MEYER H. v. Schildkröten und Säugethiere aus der Braunkohle von Turnau in Steiermark. — Palaeontographica, Bd. 6. Cassel 1856/58.

56. MEYER H. v. Individuelle Abweichungen bei Testudo antiqua und Emys eur paea. — Ibid., Bd. 15. Cassel 1865/68.
57. MŁYNARSKI M. Żółw błotny Emys orbicularis (L.) z pliocenu Polski (Pon tortoise Emys orbicularis (L) from the Pliocene of Poland). — Acta Geol. Po vol. III/4. 1953.
58. NEWMANN H. H. Significance of scute and plate abnormalities in Chelonia. — Biol. Bull., vol. 10. 1906.
59. — Correlated abnormalities in the scutes and bony plates of Chelonia. — Science, vol. 23. 1906.
60. NEWTON A. On the discovery of ancient remains of Emys lutaria in Nor folk. — Ann. Mag. Nat. Hist., ser. geol. 3, vol. 10. London 1862.
61. PANTANELLI D. Ulteriori osservazioni sul giacamento della Testudo Amia tae. — — Atti Soc. Toscana Sci. Nat., Mem. 12. Firenze 1892.
62. PETERS C. Schildkrötenreste des Miocaens von Eibiswald. — Denkschr. Aka Wiss., Mat.-Naturwiss. Cl., Bd. 29. 1868.
63. PEYER B. Fossile Riesenschildkröten aus der Süsswassermolasse der Umgebun von Zürich. — Schweiz. Paläont. Abh., Bd. 62. No. 2. 1942.
64. PICTET F. J. Traité de paléontologie française, t. 1. Paris 1853.
65. PICTET F. J., GAUDIN C., DE LA HARPE PH. Animaux vertébrés trouve dans le terrain sidérolitique du Canton de Vaud. — Mat. Paléont. Suisse, sér. Genève 1855/57.
66. PICTET F. J. & HUMBERT A. Monographie des Chéloniens de la Mollass suisse. — Ibid., 1856.
67. — Emydine nouvelle (Emys etalloni) du terrain jurassique supérieur. — Ibid., 1857.
68. PING CH. A new fossil Land-turtle from Honan. — Bull. Geol. Soc. Chin vol. 8. Peiping 1929.
69 — Notes on the shell of a Land Tortoise from the ancient ruins o Annyang. — Bull. Fan Mem. Inst. Biol., vol. 1. Peiping 1930.
70. PORTIS A. Di alcuni fossili terziari del Piemonte e della Liguria apparten all'ordine Chelonii. — Mem. R. Acad. Sci., vol. 33. Torino 1879.
71. — Les Chéloniens de la Mollasse Vaudoise. — Mém. Soc. Paléont. Suiss Genève 1882.
72. — I Rettili pliocenici del Val d'Arno superiore. Firenze 1890.
73. PURSCHKE C. A. Clemmys sarmatica n. sp. aus dem Tegel von Hernals be Wien. — Denkschr. Akad. Wiss., Mat.-Nat. Cl., Bd. 50. Wien 1885.
74. REINACH A. v. Schildkrötenreste im Mainzer Tertiärbecken und in benach barten ungefähr gleichaltrigen Ablagerungen. — Abh. Senckenberg. Natur Ges., Bd. 28. 1900.
75. RJABININ A. N. O čerepachach iz meotičeskich otloženij Bessarabii. — Tr Geol. Miner Muz. Ros. Akad. Nauk., t. 1, vyp. 1. 1918.
76. — Testudo turgaica nov. sp. iz srednego miocena Turgajskoj oblasti. — Tr. Geol. Muz. SSSR, vyp. 1. 1926.
77. — Testudo bosporica n. sp. — Ežegodn. Vseros. Paleont. Obšč. 1945.
78. — Novye nachodki iskopaemych reptilij v Krymu. — Priroda, No. 11. 1946
79. SAMSONOWICZ J. Zjawiska krasowe i trzeciorzędowa brekcja kostna w Wę żach pod Działoszynem (Sur les phénomènes karstiques et la brèche osseus de Wężе près Działoszyn sur la Warta). — Zabytki Przyr. Nieożyw. Nr 3. 1934
80. SCHARFF R. S. European animals, their geological history and geographica distribution. London 1907.

81. SIEBENROCK F. Zur Kenntnis der mediterranen Testudo-Arten und über ihre Verbreitung in Europa. — Zool. Anz., Bd. 33. 1906.
82. — Synopsis der rezenten Schildkröten mit Berücksichtigung der in historischer Zeit ausgestorbenen Arten. — Zool. Jb., Suppl. 10. 1909.
83. — Schildkröten aus Syrien und Mesopotamien. — Ann. Naturhist. Hofmus., Bd. 28. Wien 1913.
84. — Testudo kalksburgensis Toula aus dem Leitha-Gebirge. — Jb K. K. R.-A., Bd. 64. 1914.
85. — Die Schildkröten Niederösterreichs vor der Eiszeit. — Bl. Naturk u. Natursch. Niederösterr., Bd. 3. Wien 1916.
86. — Emydura maquarrii und die systematische Wert des Nuchalschildes bei der Schildkröten. Zool. Anz., Bd. 50. 1919.
87. STACH J. Arctomeles pliocaenicus, nowy rodzaj i gatunek z podrodziny borsukowatych (Arctomeles pliocaenicus n. g. & sp. from Węże). — Acta Geol. Pol., vol. II/1-2. Warszawa 1952.
88. — Ursus wenzensis, nowy gatunek małego niedźwiedzia plioceńskiego (Ursus wenzensis n. sp., a new species of small Pliocene bear). — Ibid. vol. III/1. Warszawa 1953.
89. — Nyctereutes (Canidae) w pliocenie Polski (Nyctereutes (Canidae) in the Pliocene of Poland). — Ibid., vol. IV/2. Warszawa 1954.
90. STAESCHE K. Die Schildkröten des Steinheimer Beckens. — Palaeontographica, Suppl. — Bd. 8, Teil 2. 1931.
91. SZALAI T. Bionomische und methodologisch-systematische Untersuchungen an rezenten und fossilen Testudinaten. — Palaeobiologica, Bd. 3. 1930.
92. — Ueber Clemmys hemisphaerica Gilmore. — Földt. Közl., Bd. 61. 1931.
93. — Verzeichnis der ungarischen Testudinaten. — Ibid., vol. 62. 1932.
94. — Schildkrötenstudien. — Ann. Naturhist. Mus., Bd. 46. Wien 1932/33.
95. — Die fossilen Schildkröten Ungarns. — Folia Zool. Hydrobiol., vol. 6. Riga 1934.
96. — Antwort auf M. F. Glaessners „Bemerkungen zur tertiären Schildkrötenfauna Ungarns". — Zbl. Miner. etc., Abt. B. 1935.
97. — Testudo Lambrechti Szalai. — Folia Zool. Hydrobiol., vol. 7. Riga 1935.
98. — Testudo Strandi nov. sp., eine Riesenschildkröte aus dem Miözän von Szurdokspüspöki (Ungarn). Bemerkungen zur Frage der Insulation. — Festschr. Embrik Strand, vol. 1. Riga 1936.
99. — Fossile Testudo-Reste aus dem Pleistozän Maltas. Gedanken über sogenanntes nordisches Entstehungszentrum der Tiere. — Ann. Mus. Nat. Hungar., vol. 31, pars Miner., Palaeont., Geol. 1937/38.
100. — Beschreibung einer ?Emys sp. aus dem Limnoquarzit vom Rátaka'er Sarmatien (Ungarn) — Festsch, Embrik Strand., vol. 5 (Schluss-Band). Riga 1939.
101. THENIUS E. Die Schildkröten (Testudinata) aus dem Unterpliozän von Brunn-Vösendorf bei Wien. — N. Jb. Geol. etc., Bd. 7. Stuttgart 1952.
102. — Eine Riesenschildkröte aus dem Helvet (Mittel-Miozän) von Grund (N. Oesterr.). — Sitz.-B. Math.-Nat. Klasse vom 26. Febr. 1953. Oesterr. Akad. Wiss. 1953.
103. TOULA F. Ueber neue Wirbeltierreste aus dem Tertiär Oesterreichs Rumeliens. — Zschr. Dt. Geol. Ges., Bd. 48. 1896.
104. WEGNER R. N. Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln (Oberschlesien). — Palaeontographica, Bd. 60. 1913.

105. WERMUTH H. Testudo hermanni robertmertensi n. subsp. und ihr Vorkomme in Spanien. — Senckenbergiana Bd. 33. 1952.
106. WILLIAMS E. A new fossil tortoise from Mona Island West Indies, an a tentative arrangement of the Tortoises of the world. — Bull. Amer. Mus Nat. Hist., vol. 99. New York 1952.
107. WIMAN C. Fossile Schildkröten aus China. — Palaeont. Sinica, C. 6, 3. 193
108. ZANGERL R. The homology of shell elements in Turtles. — Journ. Morpho vol. 65. 1939.
109. — The methods of comparative anatomy and its contribution to the stud of evolution. — Evolution, vol. 2, No. 4. 1948.

ZOFIA KIELAN

O nowym trylobicie z rodzaju Ceraurus

i znaczeniu kolców głowowych w ontogenezie i filogenezie trylobitów

WSTĘP

Opisany w niniejszej notatce gatunek pochodzi z górnego ordowiku (ashgill, poziom ze *Staurocephalus clavifrons*) z miejscowości Brzezinki pod Mąchocicami (arkusz Kielce) i Wólka pod Nową Słupią (arkusz Bodzentyn) w Górach Świętokrzyskich.

Fauna górnego ordowiku w Górach Świętokrzyskich została odkryta przez J. Czarnockiego (1939, *6*) *. Materiały zebrane przez Czarnockięgo w 1938 r. w Wólce, a następnie w 1939 r. w nowoodkrytym punkcie w Brzezinkach, uległy częściowemu zniszczeniu w czasie działań wojennych. W roku 1951 J. Czarnocki przekazał mi ocalałą część materiałów. W latach 1952 i 1953 powtórzyłam w terenie eksploatację skamieniałości w wymienionych miejscowościach. Prace terenowe wymagające zastosowania poważnych robót ziemnych prowadziłam z ramienia Instytutu Geologicznego. Z zebranych skamieniałości wydzieliłam trylobity, które stanowić będą przedmiot opracowania monograficznego.

Niniejsza notatka obejmuje opis jednego tylko gatunku. Ze względu na znaczenie teoretyczne zachowanych stadiów ontogenetycznych opracowanie to wyodrębniłam jako poświęcone zagadnieniu specjalnemu.

Prace kameralne wykonałam w roku 1954 w Zakładzie Paleozoologii Polskiej Akademii Nauk, kierowanym przez Prof. R. Kozłowskiego.

---

* Liczby *kursywą* w nawiasach odsyłają do spisu literatury na końcu artykułu.

W toku opracowywania tematu miałam możność przedyskutowania lic nych kwestii dotyczących mej pracy z Profesorem Kozłowskim, którem w tym miejscu składam wyrazy podziękowania.

Dziękuję też Dyrekcji Instytutu Geologicznego, a w szczególnoś Dyr. B. Areniowi, za życzliwe ustosunkowanie się do mej pracy w teren oraz za cenne wskazówki dotyczące punktów występowania faun Dr. A. Přibylowi z Pragi dziękuję za przesłanie mi fotokopii dwóch pra których brak było w bibliotekach polskich. Pani M. Czarnockiej dzięku za wykonanie zdjęć fotograficznych.

I. OPIS *CERAURUS INTERMEDIUS* N. SP. I JEGO LARW

Nadrodzina **Cheiruroidae** Öpik, 1937
Rodzina **Cheiruridae** Corda, 1847
Podrodzina **Cheirurinae** Raymond, 1913, emend. Öpik, 1937
Rodzaj *Ceraurus* Green, 1832

Ceraurus intermedius n. sp.
(pl. I, II; fig. 1, 2 w tekście)

1906. *Cheirurus insignis* Beyrich; Olin (*15*), s. 45, pl. I, fig. 8

Holotypus: cefalon, pl. I, fig. 7.

Paratypi: pl. I, fig. 1-6 i 8; pl. II, fig. 1-6.

Locus typicus: Polska, Góry Świętokrzyskie, Wólka.

Stratum typicum: ordowik, ashgill, poziom ze *Staurocephalus cla vifrons*.

Derivatio nominis: gatunek o cechach pośrednich między rodza jami *Ceraurus* i *Cheirurus*.

Materiał. — Około 30 kranidiów, liczne policzki ruchome. 1 cefalo jako negatyw, liczne fragmenty toraksu, 8 pygidiów. Wszystkie okaz bez pancerza, nieco spłaszczone.

Diagnoza. — Zarys cefalonu półkolisty, szerokość glabelli u podsta wy mniejsza niż jedna trzecia szerokości cefalonu. Bruzdy boczne prze cinające jedną trzecią lub mniej niż jedną trzecią szerokości glabell Płaty podstawowe trójkątne. Limbus z przodu glabelli bardzo wąsk (sag.)[1], obecny tylko w młodych stadiach. Długość kolców policzkowyc równa 3/4 długości cefalonu. Jedna para kolców pygidialnych w prze dłużeniu pierwszej pleury. Kolce 2,4 razy dłuższe niż długość pygidium.

---

[1] Skróty oznaczają, zgodnie z międzynarodowymi zasadami przyjętymi prz opisywaniu trylobitów, następujące kierunki pomiarów: sag. (sagitalny) — po dłużny, przechodzący przez oś; exsag. (ekssagitalny) — podłużny, równoległy d osi; tr. (transwersalny) — poprzeczny, prostopadły do osi.

A. *Formy dorosłe*

pis szczegółowy

Cefalon. — Zarys cefalonu półkolisty, długość waha się od 0,7 mm tadium meraspis) do 12 mm. Szerokość glabelli u podstawy mniejsza, iż 1/3 szerokości cefalonu. Bruzdy grzbietowe bardzo głębokie, od segentu potylicznego do trzeciej bruzdy bocznej biegną prawie równolegle dchylając się tylko bardzo nieznacznie na zewnątrz; dokoła płata czowego uwypuklają się półkoliście, silniej. Stosunek szerokości podstawy labelli do szerokości płata czołowego wynosi 1 : 1,2. Długość płata czołoego nieco mniejsza, niż połowa długości glabelli (bez pierścienia potyeznego). Pierwsza bruzda boczna skierowana jest skośnie ku tyłowi; rzy bruzdach grzbietowych jest bardzo głęboka, po czym spłyca się zagina silnie ku tyłowi jako płytki rowek dochodzący do bruzdy potyeznej. Płaty podstawowe trójkątne. Bruzda druga i trzecia są równole e do siebie, poziome, przecinają jedną trzecią lub mniej szerokości glaelli. Bruzda potyliczna jest bardzo głęboko wcięta przy bruzdach grzbiewych, w części środkowej spłyca się i wygina silnie ku przodowi, tak szerokość pierścienia potylicznego (sag.) wzrasta tu dwukrotnie. Po odku pierścienia, przesunięty nieco ku przodowi, niewielki guz potylicz. Limbus z przodu glabelli widoczny tylko w młodych stadiach, szeroość jego (sag.) wynosi 0,09 mm przy 2,4 mm długości cefalonu. Limbus policzkach wypukły, bruzda brzeżna wyraźna, spłycająca się przy kąe policzkowym. Bruzda oddzielająca pleurę segmentu potylicznego wąa i głęboka przy bruzdach grzbietowych, ku peryferii poszerza się spłyca. Kąty policzkowe przedłużają się w kolce podzielone płytką ruzdą podłużną na dwie listwy. Długość kolca równa trzem czwartym ugości cefalonu. Szew okrąża płat czołowy, na wysokości trzeciej bruz bocznej odchyla się nieco na zewnątrz, otacza mały płat powiekowy, czym, kierując się ku peryferii policzka, wygina się ku przodowi, doodzi do bruzdy brzeżnej i przecina limbus skośnie ku tyłowi. Przy 7 mm długości cefalonu, płat powiekowy ma długość 0,46 mm i sięga od zeciej bruzdy bocznej do połowy przedostatniego płata glabelli. W miawzrostu cefalonu oko cofa się bardziej ku tyłowi sięgając przy 12 mm ugości cefalonu do pierwszej bruzdy bocznej. Płat powiekowy silnie vypuklony. Przy 12 mm długości cefalonu i 2,2 mm długości płata wzrowego, pokrywa go ok. 300 sześciokątnych, ściśle przylegających do bie soczewek, o średnicy 0,07 mm. Policzek ruchomy niewielki, trójtny. Hypostom, zachowany jedynie w formie niewyraźnego odcisku na vóch okazach (por. pl. I, fig. 5 i pl. II, fig. 6), dochodził do bruzdy policznej.

Toraks. — Obejmuje 11 segmentów, pleury wyciągnięte w kolce. osunek szerokości osi (tr.) do szerokości pleury (tr.) wraz z kolcem wy-

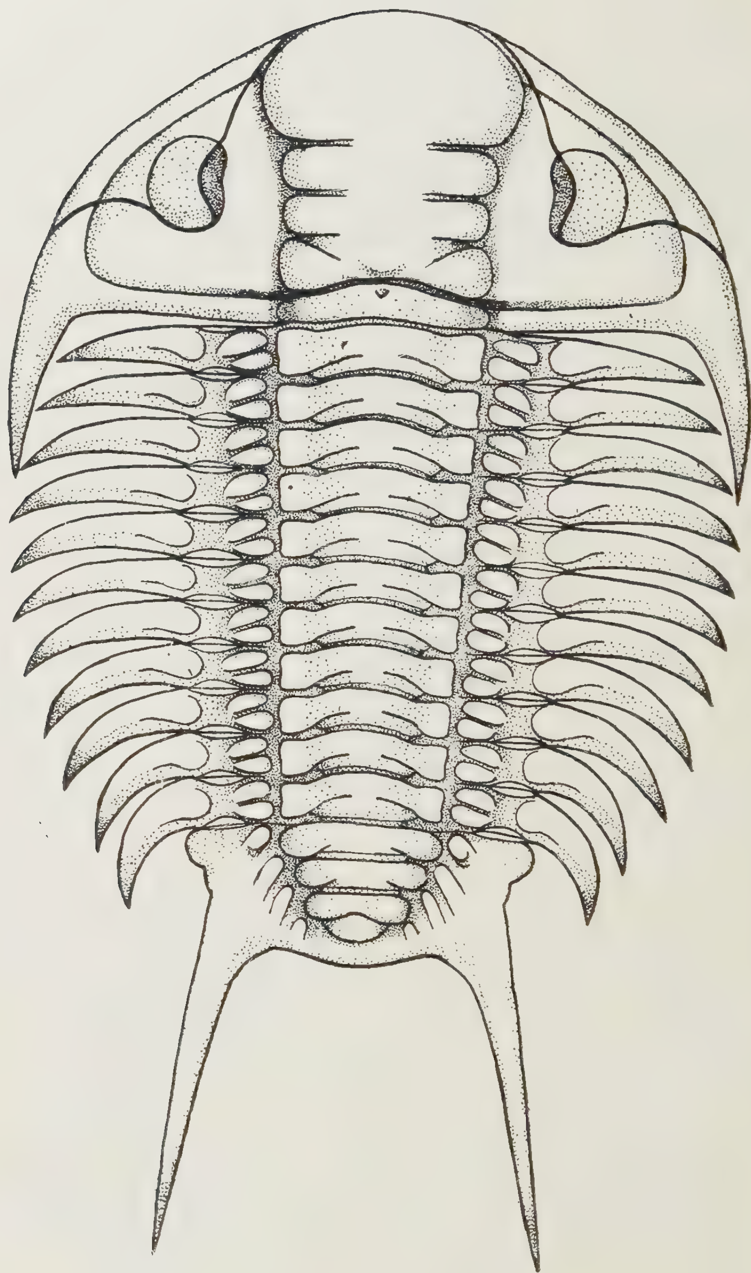


Fig. 1

Ceraurus intermedius n. sp. — rekonstrukcja (× 3,5)

nosi 1 : 1,36. Pierścienie osi są płaskie w części środkowej, w pobliżu bruzd grzbietowych uwypuklają się i poszerzają wyginając się nieco ku przodowi. Bruzdy oddzielające pierścienie są szerokie w części środkowej, w pobliżu bruzd grzbietowych zwężają się i pogłębiają zaginając się jednocześnie ku przodowi. Każda pleura podzielona jest zwężeniem na część wewnętrzną i część zewnętrzną. W punkcie zwężenia znajduje się na pleurze guz. Stosunek długości (tr.) części wewnętrznej, mierzonej od bruzdy grzbietowej do środka guza, do części zewnętrznej wynosi 1 : 2,8. Część wewnętrzna podzielona jest skośną bruzdą na dwie bardzo wypukłe powierzchnie trójkątne. Brzegi (przedni i tylny) części wewnętrznej opatrzone są listewkami, położonymi we wgłębieniu i przylegającymi do odpowiednich listewek sąsiadującego segmentu. Ku peryferii, w punkcie połączenia z listewką sąsiadującego segmentu, listewki unoszą się nieco ku górze. Część zewnętrzna pleury tworzy lancetowaty kolec pleuralny, przez którego środek przebiega płytka bruzda podłużna (tr.). Kolce te na przednich segmentach odgięte tylko nieznacznie ku tyłowi, na dalszych zaginają się w tym kierunku coraz silniej. Zewnętrzna część pleury zachowana jest na wszystkich okazach tylko jako odcisk duplikatury, która się pod nią rozciągała.

Pygidium. — Długość pygidium wynosi 3,7 mm przy 9 mm długości cefalonu. Stosunek długości do szerokości pygidium wynosi 1 : 2,4. Oś jest silnie uwypuklona, szerokość jej mieści się w szerokości pygidium 2,2 razy. Oś obejmuje cztery pierścienie, z których pierwszy jest najbardziej uwypuklony, bruzda zaś oddzielająca go od następnego pierścienia jest bardzo szeroka. Następne pierścienie są bardziej płaskie i bruzdy oddzielające je węższe. Ostatni segment tworzy półkole zakończające oś, która nie dochodzi do końca pygidium. Na płatach bocznych widoczne są trzy pleury. Przed pierwszą pleurą z przodu pygidium znajduje się wklęsła powierzchnia, rozszerzająca się ku peryferii w postaci półokrągłego skrzydełka, poszerzającego w tym miejscu zarys pygidium. Pierwsza pleura jest bardzo duża, zajmuje znaczną część powierzchni płatów bocznych. Odchodzi ona od pierwszego pierścienia, kierując się silnie ku tyłowi, i podzielona jest, podobnie jak część wewnętrzna pleur toraksu, bruzdą skośną na dwie silnie uwypuklone powierzchnie. W przedłużeniu pierwszej pleury znajduje się kolec pygidialny, podzielony bruzdą podłużną na dwie części. Długość kolca wynosi 6,1 mm przy 2,7 mm długości pygidium. Pleury, druga i trzecia, zaznaczone są jedynie w postaci wypukłych wzniesień, skierowanych skośnie ku tyłowi. Oddzielające je bruzdy, głębokie przy bruzdach grzbietowych, spłycają się ku peryferii. Czwarta pleura niewidoczna. Kontur tylnej części pygidium, zawartej między kolcami, tworzy płaski łuk.

Ornamentacja. — Wszystkie okazy zachowane są w formie wewnętrznych ośródek. Na negatywach zachowały się dołki, świadcząc o istnieniu drobnych guzków, które pokrywały równomiernie cały cefalon, toraks i pygidium. Średnica ich wynosi 0,01 do 0,07 mm, przy 12 mm długości cefalonu. Prócz tej granulacji powierzchnia policzków (bez limbusa i pleur segmentu potylicznego) pokryta jest dołkami o średnicy o 0,01 do 0,2 mm, przy 12 mm długości cefalonu. Na pozytywach ośróde zachowały się jedynie dołki na policzkach, powierzchnia zaś pozostałyc części robi na pozytywie wrażenie gładkiej.

Podobieństwa i różnice. — Kranidium opisane przez Olina (1906 *15*, str. 45, pl. I, fig. 8) jako *Cheirurus insignis* Beyrich, różni się od *Ch. insignis* Beyrich z Czech szerszymi policzkami i dłuższymi kolcami policzkowymi zbliżając się w ten sposób do *Ceraurus intermedius* n. sp. Dlatego też pozycję tę umieszczam w synonimice nowego gatunku. Z drugiej strony, Olin w synonimice *Cheirurus insignis* umieszcza pozycję *Cheirurus insignis*, Törnquist, 1884, Siljansområdets ..., str. 12, pl. I fig. 9. Kranidium opisane przez Törnquista poddała następnie rewizj Warburg (1925, *45*, str. 348, pl. IX, fig. 8-9) zaliczając je do nowego gatunku: *Cheirurus törnquisti* Warburg. *Ceraurus intermedius* n. sp. różni się od *Cheirurus törnquisti* Warburg szerszymi policzkami i dłuższymi kolcami policzkowymi. *Cheirurus insignis* Beyrich z Bornholmu, cytowany przez Ravna (1899, *21*, str. 56) bez podania ilustracji, należy prawdopodobnie także do *Ceraurus intermedius* n. sp., gdyż autor wspomina o jego długich kolcach policzkowych, przy określeniu zaś stawia znak zapytania Jest więc prawdopodobne, że *Cheirurus insignis* Beyrich na terenie Polski, Bornholmu i Szwecji w ogóle nie występuje.

Cefalon *Ceraurus intermedius* n. sp. wykazuje cechy pośrednie między cefalonami rodzajów *Ceraurus* i *Cheirurus*, co wykazuje tabela na str. 221.

Do różnic wyszczególnionych w tabeli, opartych na definicji Raymonda i Bartona (1913, *29*, str. 526-527), Warburg dodaje (1925, *45*, str. 340) że u wszystkich gatunków rodzaju *Ceraurus* z przodu glabelli wykształcony jest brzeg (limbus), którego brak u rodzaju *Cheirurus*. Jednakże Troedsson (1928, *43*, str. 65) podaje, że u typowych przedstawicieli rodzaju *Ceraurus* z północno-wschodniej Grenlandii brak jest limbusa z przodu glabelli. Cefalon nowego gatunku ma cechy pośrednie między tymi dwoma rodzajami, jeśli natomiast idzie o pygidium, to jest ono wśród Cheiruroidae niesłychanie zmienne. Jednakże ostatnio Prantl i Přibyl (1947, *18*), wyróżniając podrodzaje w obrębie rodzaju *Cheirurus* opierają się w znacznym stopniu na cechach budowy pygidium. Już w roku 1896 Reed (*30*, str. 117) wyróżnił w szeroko pojętym rodzaju *Cheirurus* jedną grupę gatunków o pygidium typu *Cheirurus insignis*.

Porównanie cefalonów: *Ceraurus* Green, *Ceraurus intermedius* n. sp. i *Cheirurus* Beyrich

Ceraurus Green	*Ceraurus intermedius* n. sp.	*Cheirurus* Beyrich
labella zazwyczaj grubo ranulowana, szerokość jej mniejsza, niż $^1/_3$ szerokości efalonu	Glabella drobno granulowana, szerokość jej nieco tylko mniejsza, niż $^1/_3$ szerokości cefalonu	Glabella zazwyczaj drobno granulowana, szerokość jej równa lub większa, niż $^1/_3$ szerokości cefalonu
ruzdy boczne przecinają mniej niż $^1/_3$ szerokości labelli	Bruzdy boczne przecinają $^1/_3$ lub nieco mniej szerokości glabelli	Bruzdy boczne przecinają $^1/_3$ lub więcej szerokości glabelli
ierwsza bruzda boczna zagięta pod kątem prostym	Pierwsza bruzda boczna skośnie skierowana, nieco zagięta	Pierwsza bruzda boczna skośnie skierowana
łaty podstawowe czworokątne	Płaty podstawowe trójkątne	Płaty podstawowe trójkątne

lrugą zaś — o pygidium typu *Cyrtometopus.* Ta ostatnia grupa stała się podstawą dla Raymonda i Bartona (1913, *29*, str. 527) do wyróżnienia rodzaju *Cyrtometopus.*

Pygidium nowego naszego gatunku, o typowej dla rodzaju *Ceraurus* budowie, przesądza o zaliczeniu go do tego właśnie rodzaju.

B. *Larwy*

Materiał. — Dwa kranidia w stadium meraspis. Okaz Nr 1 nieco płaszczony, z zachowanymi trzema kolcami z prawej strony; okaz Nr 2 iespłaszczony, z zachowanymi kolcami: przednim i policzkowym z prawej strony, a z ułamanym kolcem środkowym (por. fig. 2).



Fig. 2

Larwy trylobita *Ceraurus intermedius* n. sp. — stadium meraspis
a okaz Nr 1, *b* okaz Nr 2 (wymiary podane na str. 222)

Wymiary:	Okaz Nr 1 mm	Okaz Nr 2 mm
Długość cefalonu	0,7	1
Szerokość cefalonu	1,4	1,7
Długość glabelli	0,57	0,77
Szerokość limbusa przed glabellą (sag.)		0,06
Szerokość glabelli u podstawy	0,27	0,4
Szerokość płata czołowego	0,34	0,5
Długość pierwszego kolca bocznego	0,46	0,38
Długość drugiego kolca bocznego	0,3	
Długość kolca policzkowego	0,53	0,3

Zarys tarczy jest węższy niż półkole. Bruzdy grzbietowe głębok wcięte. Glabella w profilu poprzecznym silnie uwypuklona. Pierścień po tyliczny szeroki (sag.). Trzy krótkie bruzdy boczne: pierwsza głęboka skierowana skośnie ku tyłowi i nie dochodząca do bruzdy potyliczne druga i trzecia — poziome. Z przodu glabelli wyraźny płaski limbu Szew biegnie wokół glabelli, w połowie długości płata czołowego odchyl się na zewnątrz, na wysokości trzeciej bruzdy bocznej gwałtownie zag na się pod kątem ostrym i kieruje się ku peryferii, skośnie ku przodow Nie zachowały się policzki ruchome i oczy. Policzki stałe duże, siln uwypuklone. Pleura segmentu potylicznego wypukła, bruzda potyliczn głęboka. Limbus słabiej uwypuklony, niż pleura segmentu potylicznego bruzda brzeżna płytsza, niż bruzda potyliczna. Kolec policzkowy dług skierowany w bok i ku tyłowi. Przed kolcem policzkowym, na zewnętrz nym brzegu policzka stałego, dwa kolce; przedni, umieszczony w prze dłużeniu tylnej gałęzi szwu twarzowego, w przednim bocznym kącie cefa lonu i skierowany skośnie ku przodowi i w bok; tylny, krótszy, umie szczony z przodu bruzdy potylicznej, skierowany w bok i nieco ku tyło wi. Cała powierzchnia glabelli i policzków pokryta drobnymi guzeczkam

II. UWAGI O KOLCACH BRZEŻNYCH CEFALONU TRYLOBITÓW

W części poprzedniej opisano larwy *Ceraurus intermedius* n. s w stadium meraspis, opatrzone trzema parami kolców głowowych. Obec nie rozpatrzone będzie zagadnienie, jakie znaczenie należy przypisać ko com, występującym niekiedy na brzegach cefalonu w rozwoju larwa nym trylobitów.

Kolce występujące w rozwoju larwalnym trylobitów mogą być in terpretowane jako cechy bądź palingenetyczne, bądź cenogenetyczn W pierwszym ujęciu kolce byłyby określonymi jednostkami morfolo gicznymi, związanymi z pierwotną metamerią cefalonu i reprezentowa łyby zakończenia pleuralne segmentów wchodzących w skład głow

więc tworzyłyby elementy o istotnym znaczeniu filogenetycznym. W drugim ujęciu kolce byłyby jednostkami wtórnymi, powstałymi w związku z przystosowaniem larwy do określonego trybu życia, i, co za tym idzie, bez znaczenia filogenetycznego.

Przy rozpatrywaniu tego zagadnienia poruszona będzie również kwestia interpretacji szwu twarzowego. Przy ujmowaniu bowiem kolców twarzowych, jako elementów związanych z pierwotną metamerią cefalonu, szew twarzowy bywa zazwyczaj traktowany jako określona jednostka morfologiczna, mianowicie jako granica między segmentem ocznym a segmentami za nim idącymi, policzki ruchome odpowiadałyby w takim razie pleurom tego segmentu.

Dyskusję nad wyróżnionymi zagadnieniami rozpocznę od przeglądu materiału faktycznego, zgromadzonego dotychczas na temat występowania „dodatkowych" kolców głowowych u trylobitów, rozpatrując oddzielnie kolce te u larw, oddzielnie u osobników dorosłych.

A. *Występowanie kolców głowowych u larw*

Larwy trylobitów w stadium protaspis są to wypukłe zazwyczaj okrągłe lub owalne tarczki, bądź pozbawione jakichkolwiek wyrostków w postaci kolców, bądź opatrzone jedną parą kolców, która przechodzi do stadium dorosłego jako kolce policzkowe. W kilkunastu jednakże przypadkach stwierdzono, że w rozwoju larwalnym (w stadium protaspis, bądź meraspis) na brzegu cefalonu występuje nie jedna, lecz dwie lub trzy pary kolców. Te „dodatkowe" kolce (jedna lub dwie pary) w toku dalszego rozwoju osobniczego ulegają redukcji bądź zupełnej, bądź częściowej, pozostała zaś para przechodzi do stadium dorosłego jako kolce policzkowe.

Obecność kolców „dodatkowych" w rozwoju larwalnym stwierdzono w rozwoju Olenellidae, jak też w rozwoju form tyłopoliczkowych i przodopoliczkowych [2].

W rozwoju licznych Olenellidae, np. u *Elliptocephala asaphoides* Emmons (Ford 1877, *8* i Walcott 1910, *44;* por. także naszą fig. 3f), u *Paedeumias hanseni* Poulsen (Poulsen 1932), u *Holmia kjerulfi* Linnarsson (Størmer 1942, *37)* i u licznych innych, z tyłu za kolcami, które przejdą do stadium dorosłego, jako kolce policzkowe, znajduje się, druga para kolców.

---

[2] W nowoczesnych klasyfikacjach trylobitów (Rasetti 1948, *20*, Hennigsmoen 1951, *9* i Hupé 1953, *12)* zarzuca się na ogół podział na rzędy, jako jednostki sztuczne, zostawiając jako jedyne jednostki naturalne nadrodziny. Zgadzam się z podstawami takiej klasyfikacji, lecz terminów: tyłopoliczkowe — Opisthoparia i przodopoliczkowe — Proparia używać będę dla określenia grup morfologicznych o jednakowym przebiegu szwu twarzowego.

W rozwoju *Olenelloides armatus* (Peach 1894, *16* i Walcott, l. c., p. także naszą fig. *3c*) i *Olenellus gilberti* Meek (Walcott, l. c. i nasza fig. 3*e*) stwierdzono w stadium meraspis obecność trzech par kolców głowowych na bokach cefalonu. U *Olenelloides armatus* kolce są dłuższe niż u *Olenellus gilberti.*

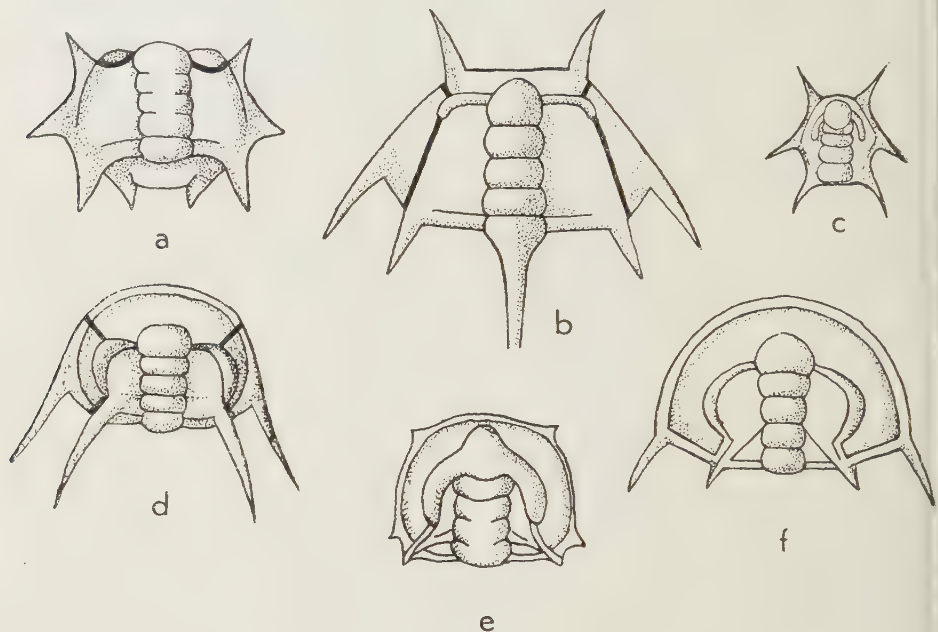


Fig. 3
Przykłady larw trylobitów opatrzonych kolcami głowowymi
a Acanthoparypha perforata Whitt. & Evitt (wg Whittingtona i Evitta, 1953), *b Leptoplastus salteri* (Callaway) (wg Rawa, 1926), *c Olenelloides armatus* Peach (wg Walcotta, 1910), *d Paradoxides pinus* Holm (wg Westergårda 1936), *e Olenellus gilberti* Meek (wg Walcotta, 1910), *f Elliptocephala asaphoides* Emmons (wg Walcotta, 1910)

W dalszym rozwoju *Olenellus gilberti* przedni i tylni kolec ulegają redukcji, środkowy zaś rozrasta się i przechodzi do stadium dorosłego jako kolec policzkowy. Przez analogię można by przypuszczać, że u *Olenelloides armatus,* którego dalszy rozwój nie jest znany, kolec policzkowy powstanie z kolca środkowego.

W rozwoju form tyłopoliczkowych kolce występują u kilku gatunków rodzaju *Paradoxides,* przy czym najlepiej poznane są u *Paradoxides pinus* Holm (Westergård 1936, *46,* por. także naszą fig. 3*d*), gdzie występuje jedna dodatkowa para kolców, umieszczona, w stosunku do kolców policzkowych, z tyłu, tuż za tylną gałęzią szwu twarzowego. W rozwoju *Olenus gibbosus* (Wahlenb.), w stadium protaspis występuje początkow

ylko para dodatkowych kolców, umieszczona w tylnej części cefalonu Strand 1927, *38*). W miarę dalszego rozwoju kolce te ulegają redukcji, iezależnie zaś, z przodu od nich, rozwijają się na ruchomych policzkach olce, które przechodzą do stadium dorosłego.

W rozwoju dolno-ordowickich form tyłopoliczkowych stwierdzono becność trzech par kolców głowowych: u *Leptoplastus salteri* (Callaway), stadium meraspis (Raw 1925, *22*; por. naszą fig. 3*b*) oraz u *Menoparia enalunata* Ross lub *Scinocephalus solitecti* Ross (Ross 1951, *35*), począwzy od stadium protaspis (stadia rozwojowe dwóch ostatnich gatunków oniżej 0.85 mm są nie do odróżnienia). W rozwoju zarówno *Leptoplastus*, ak i *Menoparia* lub *Scinocephalus*[3], przednia para kolców znajduje się a policzku stałym, przed gałęzią przednią szwu twarzowego, druga — a policzku ruchomym, trzecia — na policzku stałym, za tylną gałęzią zwu twarzowego. W miarę rozwoju osobniczego, pierwsza i trzecia para olców ulegają redukcji, środkowa zaś przechodzi do stadium dorosłego ako kolce policzkowe.

W rozwoju licznych form przodopoliczkowych stwierdzono obecność rzech par kolców głowowych. U dolno-ordowickich gatunków (Ross 1951, *4* i *35*) *Protopliomerops superciliosa* Ross i *Pseudocybele nasuta* Ross nane są one w stadium protaspis. U trylobitów środkowo-ordowickich, pisanych w znakomitym opracowaniu okazów skrzemionkowanych przez Vhittingtona i Evitta (1953, *47*) kolce występują także u *Acanthoparypha hiropyga* Whitt. & Evitt (w stadium protaspis), *Acanthoparypha perforata* Whitt. & Evitt (protaspis, por. naszą fig. 3*a*), *Holia cimelia* Whitt. & Evitt (meraspis), *Holia secristi* Whitt. & Evitt (meraspis) i *Sphaeroxohus hapsidotus* Whitt. & Evitt (meraspis). Wreszcie u wyżej opisanego órno-ordowickiego gatunku *Ceraurus intermedius* n. sp. kolce występują stadium meraspis.

Ponadto Ross (1951, *35*, str. 584) w materiale swoim sygnalizuje becność nie opisanych jeszcze larw, opatrzonych trzema parami kolców, ależących do przodopoliczkowego trylobita *Kawina* sp., Whittington zaś Evitt (1953, *47*, str. 27) wspominają o obecności w materiale swoim licznych larw w stadium protaspis, opatrzonych kolcami i należących do gatunków jeszcze nie opisanych.

U wszystkich wymienionych trylobitów przodopoliczkowych kolce mieszczone są na stałych policzkach; zajmują to samo położenie za tylną gałęzią szwu twarzowego. W miarę rozwoju osobniczego dwie przednie pary przesuwają się ku tyłowi i ulegają redukcji częściowej lub zupełnej, trzecia zaś przechodzi do stadium dorosłego jako kolce policzkowe.

---

[3] Identyfikacja kolców u *Menoparia* lub *Scinocephalus* podana jest zgodnie interpretacją Raw (1952, *26*), który udowadnia, że kolce u tych form rozmieszczone są według tego samego planu, co u *Leptoplastus salteri*.

Nie stwierdzono dotychczas w rozwoju ontogenetycznym trylobi-
tów przodopoliczkowych obecności innych kolców, umieszczonych czy t
na policzkach ruchomych, czy też z przodu gałęzi przedniej szwu twarzo
wego. Należy również zaznaczyć, że wymienione 8 gatunków należą d
jednej nadrodziny — Cheiruroidae.

Na fig. 4 podany jest schemat występowania kolców głowowych w roz
woju larwalnym różnych grup trylobitów i zestawienie nazw nadawa
nych tym kolcom przez różnych autorów. Znakiem x oznaczone są te kol
ce, które, zdaniem danego autora, przechodzą do stadium dorosłego jak
kolce policzkowe. Zestawienie to nie podaje wszystkich autorów, którz
poruszali zagadnienie kolców głowowych, lecz zdaje się obejmowa
wszystkie ważniejsze nazwy nadawane kolcom. Należy dodać, że Hup
(1952, *11*) uważa, że kolców fiksigenalnych[4] może być kilka (nie uwzględ
nionych w niniejszym schemacie) i nadaje im kolejne numery, zależni
od tego, z którym segmentem zaustnym związany jest według niego da
ny kolec.

B. *Występowanie kolców głowowych u form dorosłych*

Kilkakrotnie stwierdzono występowanie dodatkowych kolców gło
wowych u trylobitów w stadium holaspis. Ilustrację niektórych takic
faktów podaje fig. 5 (p. str. 228).

Kolce intergenalne, występujące w rozwoju Olenellidae, zachowuj
się niekiedy w stadium dorosłym w postaci krótkich igiełek na tylnym
brzegu cefalonu (fig. 5c; por. także Walcott 1910, *44*, Poulsen 1932, *17*).

Whittington i Evitt (1953, *47*) wykazali, że u gatunków: *Acanthopo
rypha perforata, A. chiropyga, Holia cimelia* i *H. secristi* dodatkowe kolc
głowowe ulegają daleko posuniętej redukcji w porównaniu z rozwojem
ich w stadium larwalnym, lecz ślady ich w postaci niewielkich wzgór
ków, a czasem nawet kolców (największe u *Holia secristi;* por. fig. 5f
można zaobserwować i w stadium dorosłym. Są to jedyne dodatkowe ko
ce dorosłych przodopoliczkowych, co do których mamy pewność, że s
one pozostałością po kolcach występujących w rozwoju larwalnym.

U dorosłych Cheiruroidae dodatkowe kolce głowowe obserwowan
u kilku jeszcze innych gatunków. U *Sphaerocoryphe thomsoni* Ree
(Reed 1906, *31*, pl. XIX, fig. 1, 5-7; Begg 1940, *4*, pl. IV, fig. 2) wyste
pują dwie pary kolców głowowych, rozmieszczone podobnie jak u *Holi
secristi*, i przez porównanie można przypuścić (co sugerują pośredni
także Whittington i Evitt, 1953, *47*, str. 27), że są one pochodzenia lar
walnego.

---

[4] *Fiksigenalne*, tj. znajdujące się na policzkach stałych, w przeciwstawien
do *librigenalnych*, związanych z policzkami ruchomymi.

Olenellidae	Walcott 1910	Raw 1925	Hupé 1952
	przednio-boczny antero-lateral	prokranidialny procranidial ×	prokranidialny procranidial ×
	genalny genal ×	parialny parial ×	librigenalny czy intergenalny? librigenal or intergenal?
	intergenalny intergenal	metakranidialny metacranidial	intergenalny intergenal
Opisthoparia	Størmer 1942	Raw 1925	Hupé 1952
	prokranidialny procranidial	prokranidialny procranidial	prokranidialny procranidial
	genalny genal ×	parialny parial ×	librigenalny librigenal ×
	intergenalny intergenal	metakranidialny metacranidial	fixigenalne fixigenals
Proparia	Whittington i Evitt 1953	Raw 1952	Hupé 1953
	pierwszy-brzezny first lateral	przygodny adventitious	prokranidialny procranidial
	drugi-brzezny second lateral	przygodny adventitious	boczny lateral
	genalny genal ×	metakranidialny metacranidial ×	genalny genal ×

Fig. 4

emat ilustrujący występowanie trzech par kolców głowowych u trylobitów oraz nazwy nadawane kolcom przez poszczególnych autorów

kiem x oznaczono kolce, które, zdaniem danego autora, przechodzą do stadium osłego jako kolce policzkowe

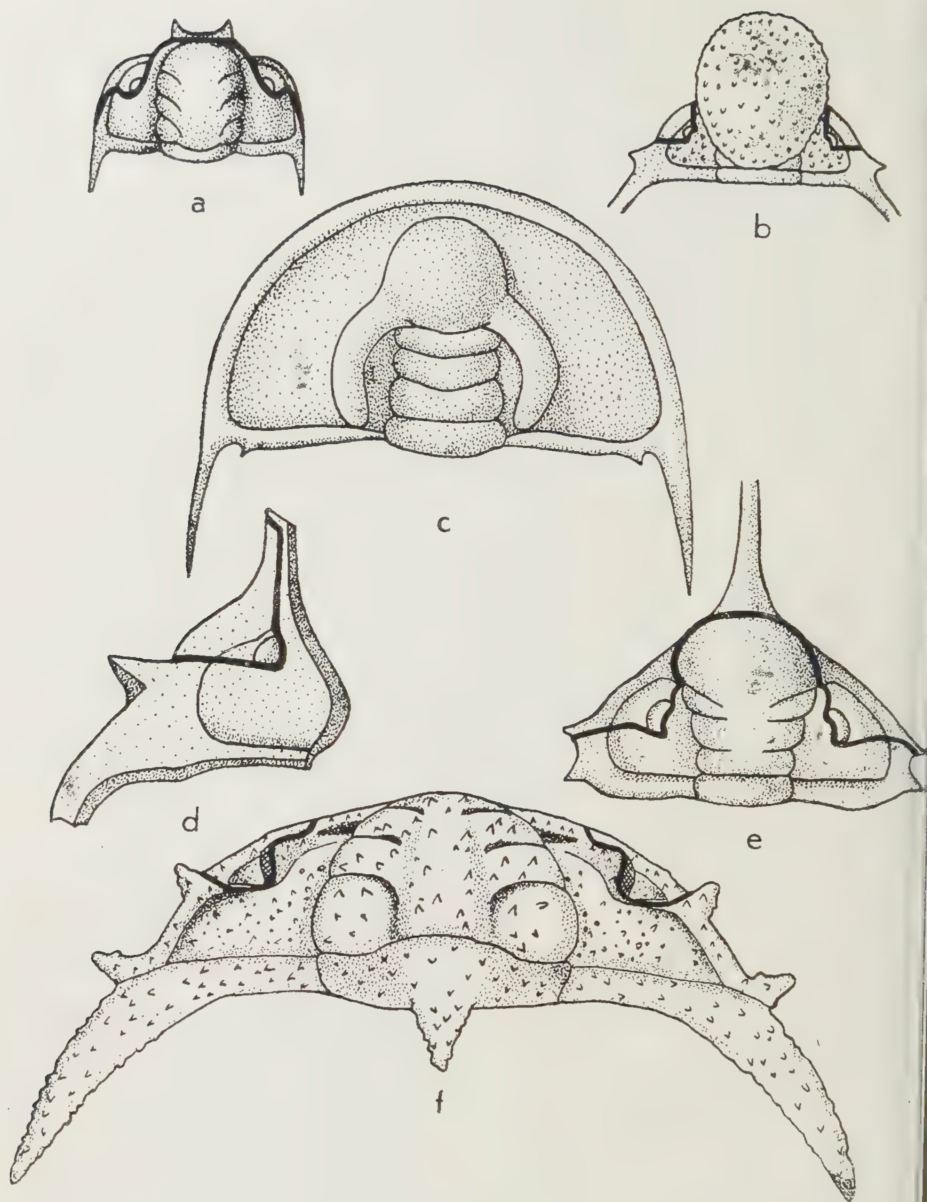


Fig. 5

Przykłady występowania dodatkowych kolców głowowych u dorosłych trylobitó
a Cyrtometopus affinis Angelin (wg Schmidta, 1881), *b Sphaerocoryphe* cf. *granulat*
Angelin (wg Schmidta, 1881; z Hupégo, 1953), *c Olenellus* cf. *gilberti* Meek (wg W
cotta, 1910), *d Sphaerocoryphe hastata* Begg, — policzek (wg Begga, 1940), *e Prob*
loides pessulus Clarke (wg Clarke, 1913), *f Holia secristi* Whitt. & Evitt (wg Whittir
tona i Evitta, 1953)

U *Sphaerocoryphe hastata* Begg (l. c.; por. także fig. 5*d*) na stałym oliczku przed kolcem policzkowym znajduje się jeden bardzo szeroki olec z przechodzącym przez środek „grzebieniem". Szczególna budowa ego kolca nasuwa przypuszczenie, że mógł on powstać przez zrośnięcie wóch przednich kolców larwalnych.

U *Sphaerocoryphe* cf. *granulatus* Angelin (Schmidt 1881, *36;* por. g. 5*b*) na policzku stałym z przodu kolca policzkowego znajduje się jeen kolec dodatkowy. Można przypuszczać, że jedna para kolców brzeżych (chociaż trudno osądzić — pierwsza czy druga) uległa tu redukcji, ozostała zaś przetrwała do stadium dorosłego. Ale jest również możli-e, że istniała tu zawsze jedna tylko ich para.

U *Cyrtometopus affinis* Angelin (por. fig. 5*a*) i u *C. clavifrons* Dalm. Schmidt 1881, *36*, tabl. VIII, fig. 1-2) występuje jedna para dodatkowych olców, umieszczonych na polu preglabelarnym, odciętym od reszty ceалonu szwem twarzowym, który biegnie tu równolegle do brzegu. Kolce, mieszczone po obu bokach glabelli, są krótkie i skierowane ku przodoi. Hupé (1953, *12*, str. 104) o tych zapewne kolcach mówi jako o proranidialnych, gdy wspomina, że kolce prokranidialne występują w staium dorosłym u pewnych gatunków rodzaju *Cyrtometopus* i *Telephus*. *Telephus fractus* Barr. (Barrande 1852, *2*, pl. 18, fig. 31, 32) i u *T. bisıpis* Ang. (Angelin 1878, *1*, pl. XLI, fig. 22*a*) występują podobnie rozieszczone dwie pary krótkich kolców. Jednakże obecność u *T. wagelini* ng. (Angelin, l. c., pl. XLI, fig. 23) w tym samym położeniu trzech par olców wskazuje, że byłyby to raczej elementy wtórne, tzn. nie związane metamerią cefalonu. To samo może odnosić się do kolców u rodzaju *yrtometopus*. Podobne elementy z przodu glabelli, wykształcone niejeokrotnie w postaci pojedynczego kolca, bądź rozdwojonego, bądź z kiloma odgałęzieniami (por. Delo 1940, 7, pl. 9),albo też kilku kolców (por. chmidt 1881, *36*, pl. XIII), występują niejednokrotnie u różnych rodzaw trylobitów.

U dorosłych Phacopoidae stwierdzono także występowanie dodatowych kolców bocznych u brazylijskich gatunków dewońskich *Proboides cuspidatus* Clarke (por. fig. 5*e*) i *Pr. pessulus* Clarke (Clarke 1913, tabl. VII, fig. 13-17). U obu tych gatunków występuje dodatkowa para olców, umieszczonych na ruchomym policzku, tuż przed tylną gałęzią wu twarzowego. Na okazie przedstawionym na fig. 5*e* położenie kolw jest takie, że szew twarzowy wchodzi częściowo w kolec przecinając lną jego część. Obecności kolców głowowych (poza kolcem policzkoym) w ontogenezie żadnych Phacopoidae dotychczas nie stwierdzono dlatego istnieje w tym przypadku duże prawdopodobieństwo, że mogą one być elementami wtórnymi, tj. powstającymi w stadium holaspis, nie związanymi z rozwojem larwalnym.

Hupé (1952, *11*, fig. 67; 1953, *12*, fig. 67*a*) interpretuje kolce wyst-pujące przy zakończeniach płata powiekowego u dolno-dewońskieg *Scutellum paliferum* (Beyrich) — jako kolce intergenalne, będące zako czeniami pleur pierwszego i drugiego segmentu zaustnego. Ponadto, zd niem tego autora. (1953, *12*, fig. 67*b*), u dolno-dewońskiego *Scutellum rhin ceros* (Barr.) kolce te zlały się zapewne w jeden długi kolec skierowany k tyłowi. Wreszcie u środkowo-dewońskiego *Scutellum furciferum* (Cord do kolca tego dołączyć się mogła pleura trzeciego segmentu zaustneg (przedpotylicznego), tak że na budowę kolca składałyby się tu zakończ nia pleuralne trzech segmentów (Hupé 1953, *12*, fig. 67*c*). Sugestię p dobnej interpretacji tych elementów spotykamy już wcześniej u Wa cotta (1910, *44*, str. 237), który stwierdza, że u dorosłych przedstawicie rodzaju „*Bronteus*" (*Scutellum furciferum* i *Sc. rhinoceros*), a tak u *Agnostus granulatus* Barr. i u *A. rex* Barr. znajdujemy w stadiu dorosłym ślady kolców intergenalnych.

Zastanawiając się nad powyższą interpretacją należy zwrócić uw gę na to, że kolce występujące przy płacie powiekowym *Scutellum pal ferum* mogły również powstać jako przystosowanie do ochrony o i wtedy w stosunku do metamerii cefalonu byłyby one elementami wtó nymi. Występowanie kolców na płacie powiekowym nie jest u trylob tów zjawiskiem wyjątkowym (występują one np. u rodzaju *Asteropyg* por. Kozłowski 1923, *14*, pl. V, fig. 10). U *Scutellum rhinoceros* kol znajdujący się przy oczach jest jednym z całej grupy podobnie wykszta conych kolców, znajdujących się na cefalonie. Wydaje się, że u gatunk tego istniała tendencja do wykształcania różnych kolców głowowyc powstała prawdopodobnie jako reakcja na określone warunki środow ska. Doszukiwanie się śladów metamerii cefalonu w utworach takic jak kolce, występujące u dorosłych przedstawicieli wysoko wyspecjal zowanych dewońskich trylobitów, jest bardzo mało przekonywające.

C. *Interpretacje i wnioski*

Pierwszym autorem, który przypisywał kolcom duże znaczenie fil genetyczne, był F. Raw (1925, *22* i 1927, *23*). Autor ten wyróżnił w ro woju ontogenetycznym *Leptoplastus salteri* kolce prokranidialne, paria ne i metakranidialne (por. fig. 3*b*) i uznał te kolce oraz związane z nim gałęzie szwu twarzowego za określone jednostki morfologiczne, któr można zidentyfikować także u innych trylobitów. Przeprowadzając p równanie rozwoju *L. salteri* z rozwojem innych trylobitów wypowiedzi on pogląd, że przodkiem trylobitów była forma o głowie opatrzonej trz ma parami kolców. Każda z tych trzech par może w dalszym rozwoj przetrwać i utworzyć kolce policzkowe dorosłego trylobita, gdy tymcz sem pozostałe dwie pary ulegną zanikowi. Rozróżnić więc można u try

bitów trzy typy budowy cefalonu, zależnie od tego, z której pary kol-
w przodka powstają kolce policzkowe. Przetrwanie kolców metakrani-
alnych zachodzi u typu Proparia. Przetrwanie kolców parialnych do-
czy większości rodzin trylobitów, tj. przedstawicieli Opisthoparia.
reszcie rodzina Olenellidae ma zupełnie szczególny plan budowy cefa-
nu, charakteryzujący się przetrwaniem kolców prokranidialnych, któ-
cofają się ku tyłowi, w związku z czym następuje w tej rodzinie zanik
wu twarzowego.

Drugim autorem, który obszerniej zastanawia się nad znaczeniem
lców głowowych i nadaje tym elementom znaczenie palingenetyczne,
st P. Hupé (1951, 1952, 1953, *10-12*). Uważa on (1951, *10*, str. 479), że szew
arzowy jest to linia międzysegmentalna, ruchome zaś policzki tworzą
eury segmentu ocznego. Różnica w stosunku do poglądu Rawa polega
na tym, że o ile w teorii Rawa przodkiem trylobitów jest forma
trzech parach kolców głowowych, gdzie za tylną gałęzią szwu twarzo-
ego występuje jeden kolec metakranidialny, tworzący zakończenie
eury segmentu potylicznego, to, zdaniem Hupégo (1953, *12*, str. 105), każ-
z segmentów wchodzących w skład głowy zdolny jest wytworzyć kolec.
ady wszystkich tych kolców znaleźć można niekiedy, zdaniem Hupégo,
ądź w rozwoju larwalnym, bądź w stadium dorosłym pewnych trylobi-
w. Størmer (1942, *37*, str. 103), opierając się na danych Walcotta (1910,
), Stranda (1927, *38*) i Westergårda (1936, *46*), stwierdza, że zarówno
Olenellidae, jak i u tyłopoliczkowych (Paradoxidae i Olenidae) kolce in-
rgenalne związane są z segmentem przedpotylicznym, nie zaś z potylicz-
m, jak twierdził Raw (1937, *25*, str. 580). Według poglądu Hupégo obie
terpretacje mogłyby się złożyć w harmonijną całość, gdyż, jego zdaniem,
ażdy z segmentów głowowych, a więc i każdy z segmentów zaustnych
oże dać kolec głowowy, który byłby w tym przypadku jednym z seg-
entów kranidialnych tylnych (fiksigenalnych).

W związku z dużym podobieństwem poglądów Rawa i Hupégo ich
alizę przeprowadzę częściowo wspólnie.

Poglądy Rawa spotkały się z krytyką licznych autorów, w szczegól-
ości Swinnertona (*w*: Raw, 1925, *41*), Raymonda (1928, *28*), Stubblefielda
: Raw, 1936, *39*) i Størmera (1942, *37*), szersze poparcie zyskały nato-
iast w wymienionych pracach Hupégo.

Od czasu ukazania się prac Rawa (1925 i 1927) zebrano szereg no-
ych faktów, dotyczących występowania kolców głowowych w rozwoju
rwalnym trylobitów. Ostatnio Raw (1952, *26*) interpretuje te fakty jako
pierające jego teorię. Istotnie opisanie występowania trzech par kol-
w głowowych w stadium protaspis (por. rozdział I) obalałoby jeden z za-
utów, postawionych przez Swinnertona (*w*: Raw, 1925, *41*, str. 322)
Størmera (1942, *37*, str. 67), że trzy pary kolców głowowych nie występu-

ją u trylobitów w stadium protaspis. Nie wszystkie jednak nowe fakty p
twierdzają pogląd Rawa. Ross (1951, *34, 35*) opisał trzy pary kolców gł
wowych w rozwoju larwalnym trylobitów przodopoliczkowych i porów
nał pierwszą parę kolców występujących u *Pseudocybele nasuta* z ko
cami prokranidialnymi u *Leptoplastus* podkreślając jednakże zachodzą
między nimi różnice (*36*, str. 584). Jednakże porównaniu temu Ra
(1952, *26*, str. 856) kategorycznie się przeciwstawił stwierdzając,
u *Pseudocybele nasuta* zarówno kolce prokranidialne, jak i parialne z
nikły (co jest charakterystyczne dla trylobitów przodopoliczkowych
a z przodu kolców metakranidialnych występują tu dwie pary kolcó
dodatkowych (przygodnych = adventitious), których brak u trylobitó
bardziej prymitywnych. Tymczasem, jak wynika z podanych wyżej fa
tów, obecność trzech par kolców za tylną gałęzią szwu twarzoweg
stwierdzono dotychczas w tym samym położeniu u co najmniej ośm
gatunków trylobitów przodopoliczkowych, występujących w różny
częściach świata, w dolnym, środkowym i górnym ordowiku. Pogląd,
dwie z tych par kolców są „przygodne", nie „przygodne" zaś są kol
prokranidialne i parialne, których w rozwoju tej grupy nigdy dotyc
czas nie stwierdzono, nie da się więc dłużej utrzymać.

Hupé (1953, *12*, fig. 53) nazywa pierwszą parę kolców u protasp
Pseudocybele nasuta kolcami prokranidialnymi (por. fig. 4). Kolce
znajdują się u *Pseudocybele* za tylną gałęzią szwu twarzowego. Je
przyjmiemy założenie (jak to czyni Hupé), że szew twarzowy jest szwe
międzysegmentalnym, nie mogą być one uznane za homologiczne z ko
cami prokranidialnymi *Leptoplastus*, lecz raczej powinny być uznane
jedne z kolców fiksigenalnych. Należy tu podkreślić, że w przeciwst
wieniu do poglądu Hupégo, opinia Raw (1952, *26*, str. 856) jest pod ty
względem konsekwentna. Hupé (1953, str. 104) mówi także o kolca
prokranidialnych u pewnych dorosłych przedstawicieli rodzaju *Cyrt
metopus*. Jeżeli kolce te nie są, co jest wysoce prawdopodobne, eleme
tami powstałymi wtórnie, właściwymi tylko formom dorosłym (por. w
żej, str. 229), to także nie mogą być one nazwane kolcami prokranidia
nymi. Znajdują się one na części odciętej od reszty cefalonu szwem tw
rzowym, a więc związanej, zgodnie z przyjętym przez Hupégo założ
niem, z segmentem ocznym. Z drugiej strony, jeżeli traktować je ja
elementy będące śladami metamerii, to mogłyby być uznane za przes
nięte ku przodowi cefalonu kolce parialne, nie zaś za kolce prokran
dialne.

Z przedstawionych w poprzednim rozdziale faktów wynika, że j
dynie w bardzo nielicznych przypadkach (*Olenellus*, *Acanthoparyph
Holia*) możemy stwierdzić, że wyrostki na cefalonie dorosłych trylobitó
są śladami po kolcach występujących w stadium larwalnym, co zresz

ynajmniej nie oznacza, że są one pierwotnymi zakończeniami pleuralymi segmentów wchodzących w skład głowy. W większości natomiast rzypadków (wśród rozpatrzonych tu form — *Scutellum*, *Cyrtometopus*, *roboloides)* jest wysoce prawdopodobne, że kolce form dorosłych nie są cale związane z rozwojem larwalnym, lecz wytworzyły się jako elementy „ornamentacyjne". czy też określone przystosowania, właściwe ormom dorosłym. Hupé natomiast rozpatruje te właśnie kolce występujące u form dorosłych jako ślady pierwotnej metamerii cefalonu i szua w nich poparcia dla swojej teorii.

Według poglądu Rawa jak i Hupégo grupa Olenellidae — najstarzych. dolno-kambryjskich. bez wątpienia prymitywnych trylobitów, ma echy tak wysokiej specjalizacji, jak wtórny zanik szwu twarzowego. agadnienie. czy brak szwu twarzowego u Olenellidae jest cechą pierotną czy wtórną. było obszernie dyskutowane w literaturze dotyczącej ej grupy. Przegląd dyskusji na ten temat można znaleźć u Rawa (1937, *5)*, a ostatnio u Hupégo (1952, *11)*.

Pogląd Hupégo opiera się na faktach przedstawionych przez niego znakomitym opracowaniu dolno-kambryjskich trylobitów Maroka 952, *11)*. U opisanych tam przedstawicieli Olenellidae (np. *Fallotaspis zemourtensis* Hupé; por. naszą fig. 6*a*) od przedniego kąta oka biegnie

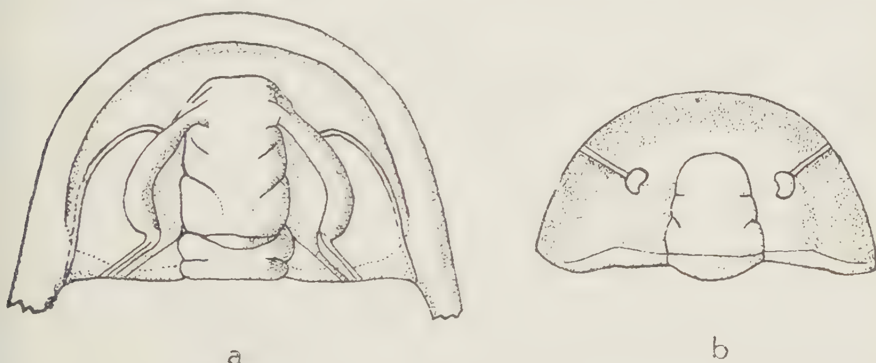


Fig. 6

Fallotaspis tazemourtensis Hupé (wg Hupégo, 1952). *b Loganopeltoides zenkeri* (Billings) (wg Rasetti, 1945)

ypukła listewka skierowana ku tyłowi, dochodząca do tylnego brzegu efalonu, tuż przed kolcem policzkowym. Podobna listewka, skierowana ośnie ku tyłowi, biegnie i od tylnego końca oka do brzegu cefalonu. ednak zastrzeżenie, podnoszone już dawniej przez Stubblefielda (1936,), str. 421), które można wysunąć w stosunku do tego rozumowania, ąć możemy w formie pytania: dlaczego u wszystkich innych trylobitów ad po niefunkcjonalnym szwie twarzowym zachowuje się w postaci owka (Phacopinae, Odontopleuridae, *Typhloproetus* itd.), jedynie zaś

u Olenellidae tworzy on wzniesienie? Hupé (1952, *11*, str. 275) stara s odeprzeć powyższy zarzut Stubblefielda stwierdzając, że ślad po niefunk cjonalnym szwie zachowuje się w formie wzniesienia także u *Kjerulf lata* Kiaer i u *Loganopeltoides zenkeri* Billings (por. też fig. 6b). Wyda się, że: 1° *Kjerulfia lata*, jako przedstawiciel Olenellidae, gdzie istnien szwu nie zostało udowodnione, nie może być brana pod uwagę jako przy kład odpierający powyższy zarzut; 2° „szew" biegnący na wzniesieni u *Loganopeltoides zenkeri* powstałby, jak to udowadnia Rasetti (194 *19*, str. 49), drogą zrośnięcia przedniej i tylnej gałęzi szwu twarzoweg Można więc, moim zdaniem, wyobrazić sobie, że przy przesuwaniu s tych gałęzi w stosunku do siebie, ścieśniona, zredukowana przestrzeń ru chomego policzka utworzyła wzniesioną listewkę. Natomiast u Olenell dae, według interpretacji Hupégo, każda pojedyncza gałąź szwu twarzo wego przebiegałaby na wzniesieniu, czego nie bywa w żadnej inne grupie trylobitów i co, tym samym, nie może być uważane za udo wodnione.

Idąc za interpretacją zarówno Rawa jak i Hupégo otrzymalibyśmy n cefalonie Olenellidae mało prawdopodobny układ segmentów, w któ rym drugi segment znajdowałby się na samym przodzie cefalonu, pierw szy natomiast byłby umieszczony za nim, wtłoczony między segmen drugi i trzeci.

Jeżelibyśmy przyjęli założenia tych autorów, że w związku z cof nięciem się kolców prokranidialnych ku tyłowi następuje u Olenellida wtórny zanik szwu twarzowego, to interpretacja budowy cefalonu *Ole nelloides armatus* (por. fig. 3a) byłaby trudna do przeprowadzenia. Rav interpretuje kolce występujące u *Olenelloides* jako prokranidialne, pa rialne i metakranidialne. Jeżeli jednak *Olenelloides* miałby reprezento wać w tej grupie prymitywną budowę cefalonu, tzn. być formą larwal ną, bądź neoteniczną, u której kolce głowowe zajmują jeszcze pierwotn położenie, nasuwa się pytanie, co się stało z jego szwem twarzowym który zanikł, zanim nastąpiło jakiekolwiek przemieszczenie kolców. Je żeli obecność szwu twarzowego stwierdzamy u przedstawicieli tej rodzi ny, u których nastąpiło już, zdaniem Rawa i Hupégo, odwrócenie kolców prokranidialnych ku tyłowi, to tym bardziej ślady jego obecności powin ny być widoczne u tak prymitywnej formy, jaka jest *Olenelloides*.

Z rozwoju *Olenellus gilberti* (Walcott, 1910, *44*) wynika, że u *Ole nellidae* druga para kolców larwy przechodzi do stadium dorosłego jak kolce policzkowe, co wskazuje, że powstały one w tej grupie, podobnie jak u tyłopoliczkowych, nie z kolców prokranidialnych, lecz z parialnych

Raw i Hupé w swych rozważaniach wychodzą z założenia (z które go jednak Raw w 1953 r. (*27*, fig. 5) się wycofuje), że szew twarzowy jest szwem międzysegmentalnym. Szew twarzowy jest u trylobitów ce-

ną o określonej funkcji fizjologicznej — wzdłuż tego szwu tarcza gło-
owa pękała w czasie linienia. Że nie może on być odpowiednikiem szwu
iędzysegmentalnego, wskazuje na to jego daleko posunięta ruchliwość.
Viadomo, że w związku z zanikiem oczu szew twarzowy może ulegać
rzesunięciu na brzeg tarczy głowowej (np. znany fakt wędrówki szwu
dewońskich Phacopoidae; R. & E. Richter, *33*), czy w innych kierun-
ach. Trudno przypuścić, by przy takich niewątpliwie wtórnych, związa-
ych z przystosowaniem do środowiska, wędrówkach szwu zmieniał się
etameryczny plan budowy cefalonu, by segment oczny ulegał redukcji
przesunięciu, a kosztem jego rozrastały się inne segmenty. Jest raczej
ysoce prawdopodobne, że szew twarzowy przebiega u trylobitów nie-
ależnie od segmentacji cefalonu przecinając terytoria należące ongiś
o różnych segmentów. Pogląd taki zgadzałby się z interpretacją cefa-
nu podaną w roku 1953 przez Rawa (*27*, fig. 5), zaprzeczając jego po-
lądom poprzednim. Jednakże Raw konsekwencji ostatecznych z nowo
rzyjętego założenia nie wyciąga i nie daje nowej interpretacji kolców
łowowych ignorując nowe fakty i utrzymując nadal, że przodkiem try-
bitów była forma o trzech parach kolców głowowych, charakterystycz-
ie rozmieszczonych w stosunku do szwu. Ponadto rozwija on dalej teo-
ę o filogenetycznej roli kolców głowowych i uważa (1953), że trylobity
ywodzą się z pierścienic i to prawdopodobnie z rodziny wieloszczetów
olynoidae. Potwierdzenia dla swego poglądu szuka w budowie głowy
rzodka trylobitów, zbudowanej według jego modelu z 1925 r., tj. opa-
zonej trzema parami kolców. U wieloszczetów występują na pewnych
egmentach na notopodium zgrubienia zwane elytra. U Polynoidae ely-
a występują na pierwszym, trzecim, czwartym i szóstym, a następnie
a co drugim segmencie, aż do końca ciała. Tę periodyczność segmen-
acji określa autor terminem „merocyklizm". Uważa on, że elytrom wie-
szczetów odpowiadają makropleury na toraksie oraz kolce głowowe
ystępujące w rozwoju larwalnym trylobitów. Pierwsza para kolców
łowy — kolce prokranidialne, odpowiadałaby pierwszemu segmentowi
patrzonemu elytrami, druga para — kolce parialne, powstałyby ze
rośnięcia trzeciego i czwartego segmentu, trzecia para — kolce meta-
ranidialne, odpowiadałyby szóstemu segmentowi.

Można się zgodzić z ogólnymi podstawami poglądu Rawa, wypo-
iedzianego w ostatniej jego pracy, że szczep stawonogów jest monofi-
tyczny, że trylobity są najprymitywniejszymi stawonogami i że po-
hodzą od Polychaeta. Szczegóły jednakże tej teorii, tj. doszukiwanie
ę homologii między trzema parami kolców na głowie *Leptoplastus*
elytrami u dzisiejszych Polynoidae, są zupełnie nieprzekonywające,
zczególnie jeżeli wziąć pod uwagę przedstawione wyżej fakty świad-
zące o tym, że rozmieszczenie kolców głowowych u *Leptoplastus* sta-

nowi tylko szczególny przypadek występowania kolców, które u lar trylobitów w innych grupach są inaczej rozmieszczone.

Størmer (1942, *37*, str. 94-95), a następnie Whittington i Evitt (195 *47*, str. 27) podkreślają funkcjonalne, ekologiczne znaczenie kolców gło wowych występujących u larw. Podobną myśl znajdujemy u Rossa (195 *35*, str. 581), który zaznacza, że nie ma żadnych dowodów, aby kolc u opisanych przezeń form były w jakikolwiek sposób związane z seg mentacją, tym bardziej, że nie ma żadnych danych o segmentacji u nic płatów bocznych cefalonu. Pewnym natomiast wydaje się, zdaniem teg autora, że kolce te są związane z planktonicznym trybem życia. Do wy powiedzi tych należy przywiązywać szczególną wagę. Jak była o tyr już mowa (str. 223-226), w rozwoju pewnych przedstawicieli tyłopoliczkc wych, podobnie jak i wśród Olenellidae, pojawiają się larwy opatrzon dwoma parami kolców, a u Olenellidae, u form przodopoliczkowyc i u tyłopoliczkowych — opatrzone trzema parami kolców. Porównani układu dwóch par kolców u *Paradoxides* i *Elliptocephala* wskazuje n podobne rozmieszczenie kolców w tych dwóch grupach (por. fig. 3*d*, *f* Podobnie, porównanie układu trzech par kolców występujących u *Lep toplastus, Acanthoparypha* i *Olenelloides* (por. fig. 3*a*, *b*, *c*) wskazuj że u form tych kolce zajmują podobne położenie w stosunku do ogólne go kształtu cefalonu. Czy oznacza to, że kolce w jednym i drugim przy padku są odpowiednio homologiczne, tzn. związane z tymi samymi seg mentami jako ich pierwotne zakończenie pleuralne? Najprawdopodob niej nie. Oznaczać to może natomiast, że układ dwóch par kolców skie rowanych ku tyłowi cefalonu, czy też układ trzech par kolców syme trycznie otaczających larwę mógł być z funkcjonalnego punktu widze nia korzystny i mógł powstawać w różnych grupach, prawdopodobn niezależnie od metamerii cefalonu.

Można tu przeprowadzić porównanie z elementami typu przystc sowawczego, występującymi u dorosłych trylobitów. Tak np. u środkc wo-dewońskiego *Radiaspis radiata* Goldf. (Richter 1919, *32)* jako elemen ty zwiększające powierzchnię ciała i ułatwiające utrzymywanie si w wodzie występują: dziewięć par kolców brzeżnych otaczających cefa lon, kolce policzkowe, dwa kolce leżące w przedłużeniu glabelli, kolc pleur toraksu i liczne kolce otaczające pygidium. Niektóre z nich, ja np. kolce pleuralne toraksu, są niewątpliwie pochodzenia metameryc nego, większość jednakże występujących tu kolców powstała niezależn od metamerii. To samo rozumowanie można by zastosować do kolcó występujących na cefalonie w stadium larwalnym.

Dalszym argumentem przemawiającym przeciwko traktowaniu la walnych kolców głowowych jako cech palingenetycznych jest fakt, ż

ojawiają się one wśród trylobitów sporadycznie. Nie są to bynajmniej lementy charakterystyczne dla prymitywnych szczepów trylobitów. Poawiają się one stosunkowo często wśród Cheiruroidae, tj. w nadrodzie o cechach wysokiej specjalizacji. U najprymitywniejszych Olenelliae występują często w rozwoju larwalnym dwie pary kolców (genalne intergenalne), obecność trzech par kolców należy raczej do wyjątków. Ia przykład, wśród prymitywnego szczepu Redlichiacea (por. Koayashi i Kato, 1951, *13)* larwy są kuliste, pozbawione we wczesnych staiach rozwoju jakichkolwiek wyrostków w postaci kolców głowowych.

Jest oczywiste, że skoro cefalon trylobitów powstał drogą zrośnięia się kilku segmentów, kolce występujące na nim powstają z jakiegoś iateriału segmentalnego i są niejednokrotnie związane z określonymi egmentami znajdując się na przykład w ich przedłużeniu, podobnie jak olec potyliczny związany jest z segmentem potylicznym i znajduje się a jego osi. Co więcej, pewne z kolców występujących w rozwoju laralnym niektórych trylobitów zdają się być bez wątpienia związane określonymi segmentami i wyrastać istotnie na ich zakończeniach leuralnych. Duży stopień prawdopodobieństwa takiej interpretacji istieje na przykład w stosunku do kolców intergenalnych u pewnych lenellidae czy u *Paradoxides*, gdzie zachowały się także bruzdy pleualne segmentu przedpotylicznego. Możliwe jest, że w tych przypadach kolce intergenalne są pierwotnym zakończeniem tego segmentu, więc cechą palingenetyczną, lecz w równym stopniu jest prawdopodobe, że kolce te rozwinęły się u larw Olenellidae i *Paradoxides* wtórnie punkcie odpowiadającym zakończeniu segmentu przedpotylicznego i są echą cenogenetyczną. Sporadyczność pojawiania się kolców u larw trybitów i różnorodność ich rozmieszczenia wśród różnych grup zdają się rzemawiać za przyjęciem tej drugiej interpretacji.

Rozważania powyższe można zakończyć następującym podsumowaiem. Rozpatrzone powyżej fakty i dyskusja przemawiają za tym, że ie ma dostatecznych danych, aby kolcom głowowym, występującym iekiedy u larw trylobitów, przypisywać znaczenie filogenetyczne, więej zaś faktów przemawia za interpretacją ich jako przystosowań larwalych do planktonicznego trybu życia.

akład Paleozoologii P. A. N.
arszawa, w listopadzie 1954 r.

LITERATURA CYTOWANA

1. ANGELIN N. P. Palaeontologia scandinavica, P. I. Stockholm 1878.
2. BARRANDE J. Système silurien du centre de la Bohême, vol. I. Prague e Paris 1852.
3. — Système silurien du centre de la Bohême, suppl. au vol. I. Prague e Paris 1872.
4. BEGG J. L. A note on the genera Staurocephalus and Sphaerocoryphe, wit the description of a new species of Sphaerocoryphe. — Geol. Mag., vol. 7 No. 4. London 1940.
5. CLARKE J. M. Fosseis devonianos do Paraná. Monogr. Serv. Geol. Min Brasil, vol. I. Rio de Janeiro 1913.
6. CZARNOCKI J. Sprawozdanie z badań terenowych wykonanych w Górac Świętokrzyskich w 1938 r. Nieznane poziomy ordowiku górnego na obszarz łysogórskim. — Biul. P. I. G., Nr 15. Warszawa 1939.
7. DELO D. M. Phacopid Trilobites of North America. — Geol. Soc. Amer., Spec Papers, No. 29. Baltimore 1940.
8. FORD S. W. On some embryonic forms of Trilobites from the primordial rock at Troy, N. Y. — Amer. Journ. Sci., ser. 3, vol. 13. New Haven 1877.
9. HENNINGSMOEN G. Remarks on the classification of Trilobites. — Norsk Geo Tidsskr., 29. Oslo 1951.
10. HUPÉ P. Sur les affinités des Trilobites. — Bull. Soc. Géol. France, sér. 6 vol. I. Paris 1951.
11. — Contribution à l'étude du cambrien inférieur et du précambrien II de l'Anti-Atlas Marocain. — Notes et Mém. Serv. Géol., No. 103. Maroc 1952
12. — Classe des Trilobites. *Dans:* Piveteau P., Traité de Paléontologie. Paris 1953.
13. KOBAYASHI T. & KATO F. On the ontogeny and the ventral morphology o Redlichia chinensis with description of Alutella nakamurai new gen. and sp. — Journ. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. II, vol. VIII, pt. 3. Tokyo 1951.
14. KOZŁOWSKI R. Faune dévonienne de Bolivie. — Ann. Paléont., vol. XII. Paris 1923.
15. OLIN E. Om de Chasmopskalken och Trinucleusskiffern motsvarande bildningare i Skane. — Lunds Univ. Arsskr., N. F., Afd. 2, Bd. 2, No. 3. — Kungl Fys. Sällsk. Hand., N. F., Bd. 17, No. 3. Lund 1906.
16. PEACH B. N. Additions to the fauna of the Olenellus zone of the N. W Highlands. — Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 50. London 1894.
17. POULSEN CH. The lower Cambrian faunas of East Greenland. — Medd Grønland., vol. 87. København 1932.
18. PRANTL F. & PŘIBYL A. Classification of some Bohemian Cheiruridae (Trilobitae). — Sborn. Nar. Mus. v. Praze, vol. III, B, No. 1. Praga 1947.
19. RASETTI F. Evolution of the facial sutures in the trilobites Loganopeltoides and Loganopeltis. — Amer. Journ. Sci., vol. 243. New Haven 1945.
20. — Lower Cambrian Trilobites from the conglomerates of Quebec. — Journ. Paleont., vol. 22, No. 1. Menasha 1948.

RAVN J. P. J. Trilobitfaunaen i den bornholmske Trinucleusskiffer. — Danm Geol. Unders., vol. II, No. 10. Købehavn 1899.

RAW F. The development of Leptoplastus salteri (Callaway) and of other Trilobites. — Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 81. London 1925.

— The ontogenies of Trilobites and their significance. — Amer. Journ. Sci., ser. 5, vol. 14. New Haven 1927.

— Mesonacidae of Comley in Shropshire, with a discussion of classification within the family. — Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 92, pt. 3. London 1936.

— Systematic position of the Olenellidae (Mesonacidae). — Journ. Paleont., vol. 11, No. 7. Menasha 1937.

— A note on Ross „Ontogenies of three Garden City (Early Ordovician) Trilobites". — Ibid., vol. 26. No. 5. Menasha 1952.

— The external morphology of the Trilobite. — Ibid., vol. 27, No. 1, Menasha 1953.

RAYMOND P. E. The ontogenies of Trilobites, and their significance. — Amer. Journ. Sci., vol. 15. New Haven 1928.

RAYMOND P. E. & BARTON D. C. A revision of the American species of Ceraurus. — Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College, vol. LIV, No. 20. Cambridge, Mass. 1913.

REED F. R. C. Notes on the evolution of the genus Cheirurus. — Woodward Mus. Notes, Geol. Mag. Dec., IV, vol. III. London 1896.

— The Lower Palaeozoic Trilobites of the Girvan District, Ayrshire. Pt. III. — Mon. Palaeontogr. Soc., vol. 60. London 1906.

RICHTER R. Vom Bau und Leben der Trilobiten. I. Das Schwimmen. — Senckenbergiana, Bd. I, No. 6. Frankfurt a/M. 1919.

RICHTER R. & E. Die Trilobiten des Oberdevons. Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten, IV. — Abh. Preuss. Geol. L.-A., N. F., H. 99. Berlin 1926.

ROSS R. J. Stratigraphy of the Garden City formation in north-eastern Utah and its trilobite faunas. — Peabody Mus. Nat. Hist., Yale Univ. Bull., No. 6. New Haven 1951.

— Ontogenies of three Garden City (Early Ordovician) Trilobites. — Journ. Paleont., vol. 25, No. 5. Menasha 1951.

SCHMIDT FR. Revision der Ostbaltischen Silurischen Trilobiten, I. — Mém Acad. Imp. Sci., Ser. VII, T. XXX, No. 1. St.-Pétersbourg 1881.

STØRMER L. Studies on Trilobite Morphology. Part II. — Norsk Geol. Tidsskr., 21. Oslo 1942.

STRAND T. The ontogeny of Olenus gibbosus. — Ibid., Bd. IX, H. 3-4, Oslo 1927.

STUBBLEFIELD C. J. *in* Raw. Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 92, pt. 3. London 1936.

— Cephalic sutures and their bearing on current classification of Trilobites. — Biol. Rev., vol. 11. Cambridge 1936.

SWINNERTON H. H. *in* Raw. Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 81. London 1925.

TÖRNQUIST S. L. Untersökningar öfver Siljansormrådets Trilobitfauna. — Sver. Geol. Unders., ser. C, No. 66. Stockholm 1885.

TROEDSSON T. G. On the Middle and Upper Ordovician faunas of Northern Greenland. — Medd. Grönland, vol. LXXII. Copenhagen 1928.

44. WALCOTT C. D. Cambrian geology and paleontology I, No. 6. Olenellus an
other genera of Mesonacidae. — Smith. Misc. Coll., vol. 53. Washington 191

45. WARBURG E. The Trilobites of the Leptaena limestone in Dalarne. — Bu
Geol. Inst. Uppsala, vol. XVII. Uppsala 1925.

46. WESTERGÅRD A. H. Paradoxides oelandicus beds of Öland. — Sver. Geo
Unders., ser. C, No. 394. Stockholm 1936.

47. WHITTINGTON H. B. & EVITT W. R. Silicified Middle Ordovician Tr
lobites. — Geol. Soc. Amer. Mem. 59. Baltimore 1953.

PL. I

Ceraurus intermedius n. sp.

1 — Paratyp, kranidium — Brzezinki × 3
2 — Paratyp, kranidium — Brzezinki × 2
3 — Paratyp, kranidium — Wólka × 3
4 — Paratyp, kranidium — Wólka × 3
5 — Paratyp, część cefalonu i pygidium — Wólka × 3
6 — Paratyp, negatyw cefalonu przedstawionego na fig. 5 — Wólka × 3
7 — Holotyp, kranidium — Wólka × 2
8 — Paratyp, kranidium — Brzezinki × 2

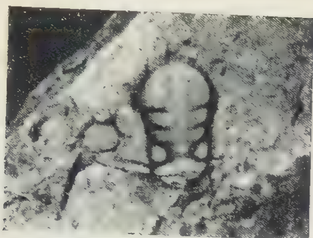
Wszystkie okazy pokrywane chlorkiem amonu

PL. II

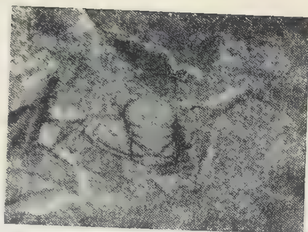
Ceraurus intermedius n. sp.

1 — Paratyp, pygidium — Brzezinki × 3
2 — Paratyp, pygidium i część toraksu — Brzezinki × 3
3 — Paratyp, pygidium — Wólka × 3
4 — Paratyp, toraks — Brzezinki × 2
5 — Paratyp, część toraksu i pygidium — Brzezinki × 2
6 — Paratyp, część cefalonu i toraksu — Brzezinki × 2

Wszystkie okazy pokrywane chlorkiem amonu



1



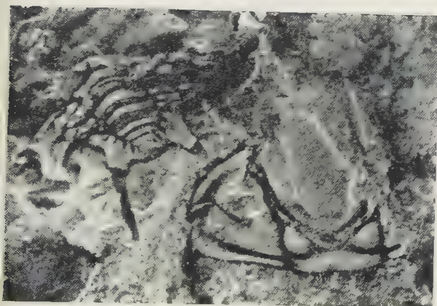
2



3



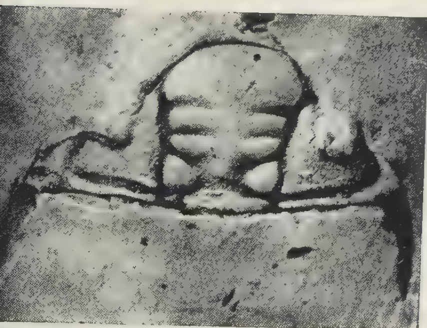
4



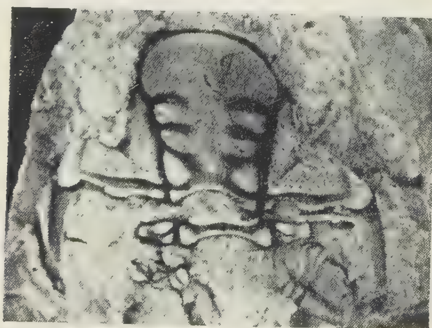
5



6

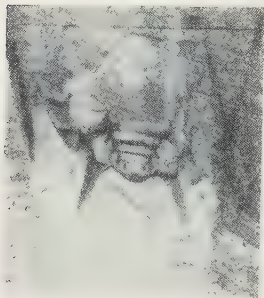


7



8

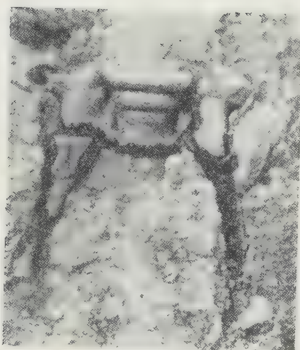
(objaśnienia obok)



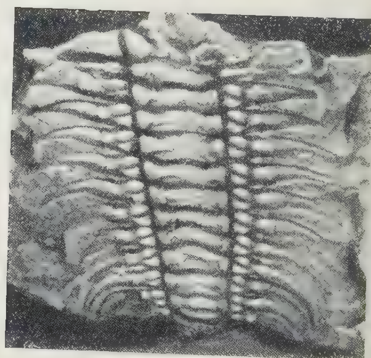
1



2



3



4



5



6

(objaśnienia na str. 240)

ARIA RÓŻKOWSKA

Koralowce okolic Sochaczewa z warstw z Crania tuberculata

WSTĘP

Przy wierceniu wykonanym w 1952 r. w Boryszewie koło Sochacze-a natrafiono pod utworami trzeciorzędowymi, na głębokości 193-207 m, piaski i margle piaszczyste, silnie glaukonitowe, z obfitą fauną otwor-c, koralowców, robaków, mszywiołów oraz nielicznymi skorupkami ra-enionogów i małżów. Obfitość ta jest jednak pozorna, gdyż zbiór, obej-ujący kilka tysięcy okazów (prócz otwornic), uzyskano dzięki przesia-u przez sita wielu setek kilogramów sypkiego materiału skalnego. Pracę zesiewu wykonał na miejscu wiercenia mgr S. Cieśliński.

Prof. W. Pożaryski zajął się opracowaniem sytuacji geologicznej. ek tych warstw określił jako górno-duński oznaczając charakterystycz- formę *Crania tuberculata* Nilss. Mgr K. Pożaryska zajęła się opraco-aniem otwornic. Zbiór koralowców, obejmujący 1200 okazów, został mi zekazany do opracowania przez Instytut Geologiczny. Za udzielenie mi go cennego i nader ciekawego materiału składam Prof. W. Pożaryskie-u serdeczne podziękowanie. Winna jestem również szczególną wdzięcz-ść Prof. R. Kozłowskiemu za cenne uwagi, udzielane mi chętnie w cza- dyskusji, i za krytyczny przegląd rękopisu.

Ustalenie gatunków było w tym materiale niezwykle trudne, mimo okazy są na ogół dobrze zachowane i liczne. Główna trudność polegała tym, że zespół koralowców występujący razem z charakterystycznym a górnego danu *Crania tuberculata* Nilss. ma charakter nieco młodszy. Na tępie należało więc zapoznać się z literaturą dotyczącą nie tylko kora-vców górno-kredowych, zwłaszcza tych, które występują w górnym da-e, lecz również i tą, która dotyczy koralowców paleogeńskich. Podsta-

wową w tej dziedzinie pracę Nielsena Brünnicha *(23)* otrzymałam dzię uprzejmości prof. Ch. Poulsena z Instytutu Mineralogiczno-Geologiczneg Uniwersytetu w Kopenhadze, za co mu na tym miejscu składam uprze me podziękowanie.

Jak wynika z zestawień J. Felixa w „Fossilium Catalogus" *(6)* * obe mującym koralowce kredowe i kenozoiczne, opisane do roku 1929, z pa leocenu znane były dwa gatunki, z których jeden *Caryophyllia calcitrap* (według v. Koenena *Trochocyathus calcitrapa)* występuje obficie w zespo le koralowców w Boryszewie, drugiego jednak gatunku *Sphenotrochu latus* v. Koenen brak w naszym materiale. Cztery inne gatunki opisan w niniejszej pracy są nowe dla nauki.

STAN ZACHOWANIA

Zespół koralowców występujący w marglach piaszczystych skład się z form osobniczych karłowatych i jest pod względem gatunkowym doś monotonny, natomiast bogaty ilościowo. Charakter jego jest autoch toniczny: osobniki żyły zapewne w tym samym środowisku, w którym za chowały się ich korality. Ich stan zachowania jest dobry. Mimo że szkie leciki są bardzo delikatnej budowy, nie są one na ogół poważniej uszko dzone. Często widoczny jest ślad ich przyczepu umieszczony na końc proksymalnym cienkiego pedicillum. Na większości okazów dobrze zacho wana jest rzeźba zewnętrzna koralitów. We wnętrzu kielicha widać wy raźnie septa wraz z ornamentacją i słupek, a w niektórych okazach na wet paliki. Brzeg kielicha bywa zazwyczaj uszkodzony, jak również górn brzeg septów. Nieco gorzej zachowane są okazy należące do gatunk *Eupsammia pożaryskii* n. sp., co wynika może z tego, że szkielet ich jes bardzo porowaty. Koniec proksymalny jest tu zawsze uszkodzony. Co d *Caryophyllia kongieli* n. sp. — jedne okazy są dobrze zachowane, inn silnie uszkodzone. Wnętrze koralitów wszystkich okazów dojrzałych w czę ści proksymalnej jest wypełnione wtórną sklerenchymą, która łączy z sobą ściśle całość szkieletu i utrudnia badanie makroskopowe. Natomias w części dystalnej istnieją pomiędzy septami i słupkiem wolne przestrze nie, wypełnione jedynie ziarenkami piasku i glaukonitu. Niektóre szkie leciki robią wrażenie współczesnych form, wydobytych dopiero co z dn morza. Jedynie kruchość niektórych okazów, rozsypujących się przy do tyku, świadczy o procesie odwapnienia, przez który przeszły. Poza tym korality rozłupują się łatwo w kierunku podłużnym, wzdłuż szczelinek które powstają na miejscu ciemnej linii w septach.

---

* Liczby *kursywą* w nawiasach odsyłają do spisu literatury na końcu artykułu

OPIS FAUNY

W zespole koralowcowym, występującym w marglach piaszczystych ryszewa, stwierdziłam pięć gatunków należących do następujących óch podrzędów i trzech rodzin, według systematyki podanej przez Alloiteau *(1)*:

Podrząd Caryophylliida Vaughan & Wells
Rodzina Caryophylliidae Gray
Rodzaj *Deltocyathus* M. Edwards & J. Haime
1. *Deltocyathus staszici* n. sp.
Rodzaj *Caryophyllia* Lamarck
2. *Caryophyllia calcitrapa* (v. Koenen)
3. *Caryophyllia kongieli* n. sp.
Rodzina *Parasmiliidae* Alloiteau
Rodzaj *Parasmilia* M. Edwards & J. Haime
4. *Parasmilia helenae* n. sp.

Podrząd Eupsammiida Alloiteau
Rodzina Eupsammiidae Milne Edwards
Rodzaj *Eupsammia* M. Edwards & J. Haime
5. *Eupsammia pożaryskii* n. sp.

Deltocyathus staszici n. sp.
(fig. 1-3 w tekście; pl. I, fig. 6 i pl. II, fig. 5)

Holotyp: Pl. I, fig. 6 i pl. II, fig. 5.

Materiał. — 8 okazów, częściowo dobrze zachowanych, 2 szlify mi-skopowe z przekrojem poprzecznym kielicha.

Diagnoza. — Drobne korality w kształcie prostego, niskiego i sze-iego stożka, bez śladu przyczepu i epiteki. Największy okaz długości ım i średnicy 4,2 mm z 36 septami. Żebra wydatne, ostrokrawędziste, kretnie guzkowane. Septa w 6 systemach obejmujących po 5 septów; ɛółki palików, z których paliki należące do septów cyklu 2 i 3 zrośnię-Septa cyklu 4 połączone z septami cyklu 3.

Opis makroskopowy (pl. I, fig. 6 i pl. II, fig. 5). — Osobnicze korali-v kształcie niskiego prostego stożka, w miarę wzrostu szybko posze-ące średnicę podstawy (kąt wierzchołka 38°). Koniec proksymalny zaokrąglony, bez śladu przyczepu. Brak również epiteki. Żebra są ne, wysokie, ostrokrawędziste i robią wrażenie gładkich; przy silnym iększeniu widać, że mają zaokrąglone guzki, ustawione w jednym egu opatrzonym kilem. Bruzdy pomiędzy septami są wąskie i głębokie.

Kielich jest kolisty w przekroju i głęboki. Septa cyklu 1 są wysokie, niejsze niż septa młodsze i tworzą 6 systemów obejmujących po 5 sep-

tów. Septa wychodzą poza ścianę kielicha w postaci zaokrąglonych, m nych żeber. Przegrody cyklu 1 w głębi kielicha są połączone ze słupkie Ich osiowy koniec jest prawie nierozszerzony i palik do niego należą jest makroskopowo niewidoczny. W każdym systemie widać krótki pa przed septum cyklu 2 oraz palik wydłużony przed septum cyklu 3. Pal te zrastają się, nie tworzą jednak figury delta, o której wspominają All teau *(1)* i Reuss *(27)*, gdyż tylko po jednej stronie palika krótkiego w stępuje palik wydłużony. Septa cyklu 4 są tylko w połowie wykształcc i przyrastają parami w każdym systemie do jednego z dwóch septów c klu 3. Na bokach septów widać ostre guzki, na palikach większe wyro ki. Słupek jest widoczny w postaci około sześciu kanciastych, nieregul nych, częściowo zrośniętych guzków.

Na powierzchni bocznej septum (fig. 1) o zachowanym górnym brz gu widać, że brzeg ten jest lekko falisty i ma kształt silnie wygiętego łu o symetrii prawie dwubocznej, ściana zaś kielicha, nad którą się unc jest stosunkowo daleko posunięta ku środkowi kielicha. Guzki trabek larne występują w ukośnych szeregach. Przebieg tych szeregów okre położenie linii rozbieżności w okolicy ściany. W pobliżu słupka występu na bokach septów nieco wydatniejsze guzki (nie objęte już rysunkien należące do odnośnego palika.



Fig. 1
Deltocyathus staszici n. sp.
Część dystalna powierzchni bocznej septum
sth septoteka, *r-l* linia rozbieżności, *S* septum cyklu 1, S_4 septum cyklu 4 × 30



Fig. 2
Deltocyathus staszici n. sp.
Septoteka
1 szczelinka na miejscu linii trab kularnej, *2* septum uwstecznione ×

Mikrostruktura (fig. 2). — Szlif mikroskopowy przedstawiający czę peryferyczną septów uwidacznia, że ściana jest septoteką utworzoną prz poszerzone końce septów oraz uwstecznione septa („septe abortif" wedłı Alloiteau, *1)*. Linia trabekularna nie jest zachowana. Na jej miejscu wid plamki lub szczelinkę. Prawie równoległe włókienka trabekularne wsk

wałyby na to, że ośrodki zwapnienia były bardzo małe i umieszczone sko siebie. W części osiowej septum, nie objętej rysunkiem, gdzie zelinka ma bieg zygzakowaty, układ włókienek jest promienisty i wte- tworzą się naprzemianległe guzki na bokach septów. Nie objęte rysun- em są również paliki występujące przed septami 3-ch starszych cykli. żna je odróżnić od przynależnego septum na podstawie włókienek tawionych w innym kierunku. Eliptyczne guzki słupka oddzielone są od bie i od palików przez suturę.

Ontogeneza (fig. 3). — Żebra odpowiadają ściśle septom, wobec tego zwój aparatu septalnego śledzić można obserwując pojawianie się żeber.

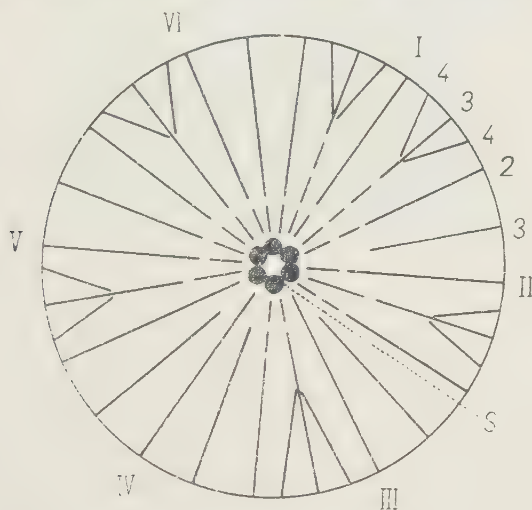


Fig. 3
Deltocyathus staszici n. sp.
Schemat rozmieszczenia żeberek i guzków słupka
S słupek. Cyfry rzymskie oznaczają żebra cyklu 1,
cyfry arabskie — żebra cykli następnych

końcu proksymalnym widać na środku około 6 guzków protokolumelli, dącej zaczątkiem słupka właściwego („columelle essentielle" według oiteau, *1*). Do środka dochodzą dwa najstarsze cykle żeber i częściowo ra odpowiadające septom cyklu 3. W części proksymalnej koralita że- są przeważnie przerywane tworząc szeregi guzków. U mioceńskiego *ltocyathus italicus* Michelotti żebra są na całej długości taką serią guz- v (Moenke *22*, str. 258). Żebra odpowiadające septom cyklu 4 pojawia- się na wysokości 2 mm, parami po obu stronach septów cyklu 3, w licz- 12. Najpierw pojawia się jedna para w systemie III—IV, potem rów- cześnie 5 dalszych par. Umieszczenie tych septów jest takie, że powstaje

symetria bilateralna z płaszczyzną symetrii przechodzącą przez sep I i IV.

Zmienność jest niewielka. Nieliczne okazy są raczej jednolite w o namentacji i budowie kielicha. Występują tylko osobniki smuklejsze ob szerokostożkowatych.

Podobieństwa i różnice. — Według diagnozy Reussa *(27)* oraz Allo teau *(1)* *Deltocyathus* ma kształt dyskoidalny, nasze okazy natomiast stożkowate. Inne jednak cechy są zgodne z opisem powyższych autoró Mianowicie: 1⁰ koralowce nie mają śladu przyczepu, 2⁰ brak im epitek 3⁰ paliki występują w kilku okółkach, 4⁰ paliki przynależne do cyklu i 3 septów łączą się, 5⁰ septa cyklu 4 przyrastają osiowymi końcami d septum cyklu 3.

Występowanie. — Według Alloiteau *(1)* rodzaj *Deltocyathus* znan jest od eocenu; Oppenheim (fide 6, str. 208) opisał *Deltocyathus* s z warstw eoceńskich z Togo. Z całego paleogenu wobec tego są dotych czas znane tylko wyżej wymienione dwa gatunki: gatunek afrykańs i nasz z Boryszewa. Z neogenu opisano, według Felixa *(6)* 21 gatunkó Dziś rodzaj *Deltocyathus* występuje w większości mórz w głębokoś 10-4500 m.

Caryophyllia calcitrapa (v. Koenen)
(fig. 4-6, tabela 1; pl. I, fig. 3, 4; pl. II, fig. 1, 2)

1885. *Trochocyathus calcitrapa* v. Koenen; v. Koenen *(14)*, s. 105, tabl. V, fig. 9.
1897. *Trochocyathus calcitrapa* v. Koenen; Grönwall *(8)*, s. 68.
1920. *Trochocyathus? calcitrapa* (v. Koenen); Rosenkrantz *(29)*, s. 77.
1922. *Flabellum calcitrapa* (v. Koenen); Nielsen Brünnich *(23)*, s. 227.
1925. *Trochocyathus calcitrapa* v. Koenen; Felix *(6)*, s. 196.

Materiał. — 249 okazów, często dobrze zachowanych, i 60 ułamkó 6 szlifów mikroskopowych z przekrojami poprzecznymi.

Diagnoza. — Korality osobnicze; największy nasz okaz o długoś 12 mm (u v. Koenen 20 mm), średnicy 5,7×3,7 mm (u v. Koenen 10× mm) z 48 septami; wydatna symetria bilateralna; mocny kil po stron wypukłej koralita; pedicillum wykształcone; epiteki brak; żeberka o ró nej wielkości i rzeźbie; 1 okółek palików; słupek złożony z 6-8 spiraln skręconych pręcików.

Opis makroskopowy (fig. 4, pl. I, fig. 3, 4; pl. II, fig. 1, 2). — Kora lity stożkowate, zgięte lub wyprostowane, o bokach przypłaszczonyc mają smukłe, walcowate pedicillum. Po stronie wypukłej widać kil, prze ważnie silnie uwydatniony, falisty, opatrzony guzkami i prążkami przy rostowymi. Żeberka bywają bardzo różnorodne: szerokie i płaskie lu wąskie i ostrokrawędziste, oddzielone nitkowato cienką lub szerok bruzdą; u niektórych brak bruzd, guzki zaś są rozsiane nieregularnie po ca

powierzchni. Żeberka zbiegają się przeważnie w końcu proksymalnym, z istnieją nieliczne okazy, gdzie żeberka mają bieg równoległy, nawet zyżują się, koralit zaś widziany z boku ma kształt trapezoidalny (pl. I, . 4). Epiteki brak. Część septoteki, w której znajdują się żebra, odpada sto i odsłania matową powierzchnię, na której przebiegają rowki po-żne, odpowiadające liniom trabekularnym w septach.

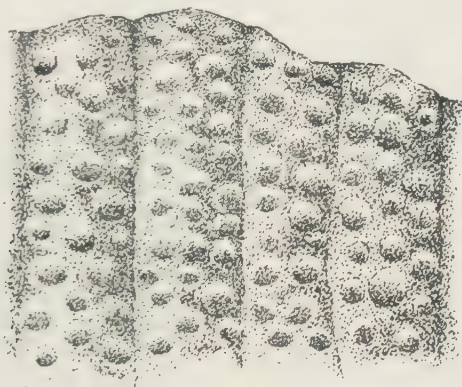


Fig. 4
Caryophyllia calcitrapa (v. Koenen)
Ornamentacja ściany częściej spotykana; szerokie, płaskie żeberka z nieregularnie rozsianymi guzkami × 40

Kielich (pl. II, fig. 1, 2) jest w zarysie jajowaty, z końcem zaostrzo-n po stronie, gdzie występuje kil, i poszerzony po stronie przeciwległej. młodości kielich jest na ogół w przekroju bardziej kolisty, później staje on bardziej eliptyczny. Po stronie wklęsłej okazu zaznacza się często lnie występujących żeber uwydatniających się również w zarysie kie-a. Na jednym wyjątkowo dobrze zachowanym okazie widać, że kie- jest głęboki, ze stromym, ostrym brzegiem. W dorosłych kielichach 48 septów, tworzących 6 systemów (pl. II, fig. 2). Septa cyklu 1 są wy-e, o górnym brzegu zaokrąglonym, a osiowym silnie falistym, stromo dającym w głąb kielicha. Septa cyklu 2 są znacznie krótsze, przed i zaś wznosi się głębokim wcięciem oddzielony, długi falisty palik ydatnymi guzkami. W starszych kielichach występują paliki również ed septami cyklu 3 (wszystkie w jednym okółku), lecz są zawsze usz-zone, a zaznaczają się tylko obecnością guzków większych, niż guzki ów cyklu 1 (pl. II, fig. 2). Słupek ma wygląd powyginanych wstęg II, fig. 1) i w przełamie jest gąbczasty.

Na przełamanym w kierunku podłużnym koralicie (fig. 5) widać, że ć proksymalna jest wypełniona wtórną stereoplazmą. W dystalnej

części stwierdza się brak dissepimentów; boki septów są opatrzone ost mi, rzadkimi guzkami, ustawionymi w rzędy równoległe do górnego br gu septów oraz w podłużne, ukośne szeregi. Linia rozbieżności znajd się po wewnętrznej stronie ściany. Wszystkie elementy koralita, jak śc na, słupek, paliki, septa, zbudowane są z trzech warstw. Po odpadnię warstwy zewnętrznej odsłaniają się w septum wachlarze trabekular Wachlarze te są prawie symetryczne, a bieg ich odpowiada rozmieszczer guzków trabekularnych. Beleczki trabekularne przenikają ścianę tv rząc septotekę. Epiteki brak.

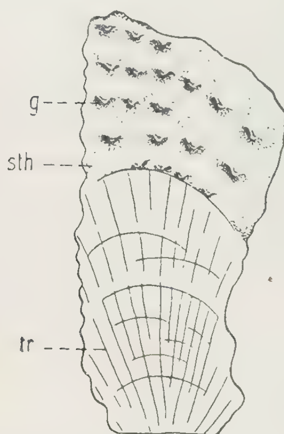


Fig. 5
Caryophyllia calcitrapa (v. Koenen)
Część dystalna powierzchni bocznej septum × 15
g guzki trabekularne, *sth* septoteka, *tr* wachlarz trabekularny



Fig. 6
Caryophyllia calcitrapa (v. Koen
Septoteka ×
1 szczelinka na miejscu linii trabe larnej, *2* septum uwstecznione

Mikrostruktura (fig. 6). — Ściana jest septoteką. W części zewnę nej, w obrębie żeber, jest ona zbudowana z włókien ustawionych pierza do peryferycznego końca linii trabekularnej. Po stronie wewnętrznej w kienka mają bieg prawie równoległy. Linia z ośrodkami zwapnienia j zatarta, na jej miejscu widać szczelinkę, częściowo wypełnioną sk W osiowej części septum szczelinka ma bieg zygzakowaty i powod obecność naprzemianległych guzków trabekularnych. Na szlifie mikros powym, nie objętym rysunkiem, widoczne są następujące szczegóły m fologiczne: kil występujący na powierzchni koralita jest wydatnym żeb kiem i ma nieco dalej, niż zwykle w żeberkach, wysuniętą szczelinkę t bekularną. Słupek widoczny jest na szlifie w postaci kilku eliptyczn odcinków ze szczelinką trabekularną i z gęstymi, długimi włókna

miejscu zetknięcia istnieje między nimi sutura. W proksymalnej części ralita, jak to widać na szlifie mikroskopowym, wszystkie części szkieletu poszerzone przez koncentrycznie prążkowaną sklerenchymę.

Ontogeneza. — Larwa przytwierdzając się wydzielała najpierw ytkę podstawową, na której powstawało 6 protoseptów i guzek protolumelli, które przeświecają przez cienką płytkę podstawową. Jako zedmiot przytwierdzenia larwy wybierały najchętniej ziarenka piasku 60%), rzadziej osadzały się na rurce robaka lub skorupce ramienioga (?). Prototeka o cienkich koncentrycznych, jak w epitece, prążkach zykrywa całe pedicillum. Cykl 2 pojawia się w obrębie pedicillum nie wyżej ponad płytką podstawową, a cykl 3 już ponad pedicillum. W rozoju wczesno-ontogenetycznym widać tylko jedną ścianę, prototekę. Właiwa septoteka pojawia się nad pedicillum i tworzą ją przez pewien czas lko septa pierwszych dwóch cykli. Gatunek powyższy należy więc do pu monocyklicznego, jak to również udowodnił Durham (5) dla gatunku *ıryophyllia alaskensis* Vaughan i dla kilku innych gatunków tego roaju. Miejsce, gdzie pojawiają się septa cyklu 3, zaznacza się wyraźnie szerzeniem i zgięciem koralita, który do tego czasu był wyprostowany radialnie symetryczny. Następnie jedno żebro występuje silniej i symea promienista ustępuje bilateralnej. Wraz z uzyskaniem symetrii bilaralnej koralowiec zaczyna się zakrzywiać i przybiera postać przypłaszonego rogu. Cecha taka przypomina bardzo pokrój Tetracoralla, których rality mają symetrię bilateralną i są zgięte na kształt rogu. Septa jedkże występują tu w sposób charakterystyczny dla Hexacoralla.

Zmienność. — Zmienność tych form jest niesłychanie szeroka i zaczcza się w ornamentacji ściany, w pokroju koralita, w zarysie kielicha. rnamentacja ściany zmienia się wraz ze wzrostem i podlega poza tym nym wahaniom osobniczym. Młode osobniki mają przeważnie poerzchnię guzkowaną nieregularnie, później zaznaczają się na niej żebra. nienność rzeźby poszczególnych, nieco starszych okazów jest tak duża, nie ma wprost dwóch jednakowo rzeźbionych koralitów. Okazy kraństwe można by uważać za odmiany, gdyby nie istniały formy o cechach zejściowych (fig. 4 i pl. I, fig. 3, 4). Koralit może być wyprostowany naet w stadium późniejszej ontogenezy, lecz obok form wyprostowanych smukłych, w przekroju zaokrąglonych, zdarzają się okazy szerokie, sile spłaszczone i zgięte. Kształt kielicha jest również zmienny i charakrystyczny przede wszystkim dla stadiów rozwoju ontogenetycznego. młodocianych form proporcje dwóch średnic kielicha mają przeważnie artość 1 : 1 do 1 : 1,3, liczba zaś septów jest tu 24—28 (por. tab. 1, weug metody zastosowanej przez Klähna, *13*). Istnieje wyraźna korelacja ędzy stosunkiem średnic kielicha do liczby septów. W starszych kieliach większości okazów, gdzie stosunek średnic ma wartość 1,4 i do-

chodzić może do 1,8, liczba septów wzrasta od 30 do 48; kielichy są wted ściśnięte wzdłuż większej osi. Liczba septów wzrasta więc progresywn wraz ze zwiększeniem się stosunku dwóch średnic, jak to obrazuje szere cyfr tłustych na tabeli 1. Jednakże przy stosunku 1,5 następuje jak gd by zahamowanie. Przeważająca liczba okazów trwa przy tym stosunk mimo coraz większej liczby septów. Jak wynika z tabeli, najczęściej sp tykane są okazy młodociane (i uszkodzone) z 24 septami. Takich jest 101 na 249 wymierzonych koralitów. Najczęściej spotykany stosunek średn jest 1,3.

Podobieństwa i różnice. — Wielka zmienność koralitów i zły najcz ściej stan zachowania są zapewne przyczyną, że okazy tego gatunku by wały zaliczane do dwóch różnych rodzajów. V. Koenen (*14*) przyłączył do rodzaju *Trochocyathus*, gdyż sądził, że ich paliki występują w 2 3 okółkach. Na naszych okazach, niekiedy bardzo dobrze zachowanyc (pl. II. fig. 1) widać wyraźnie, że paliki występują tylko w jednym okółk Nielsen Brünnich (*23*) natomiast przyłączył ten gatunek do rodzaju *Fla bellum*, gdyż obecności palików zaprzeczał. Okazy moje przemawiają jed nak za przynależnością tego gatunku do rodzaju *Caryophyllia*, gdyż ni stwierdziłam na nich cech, charakteryzujących rodzaje *Trochocyathu* i *Flabellum*, z których pierwszy ma rozwój ontogenetyczny policyklicz i paliki w kilku okółkach, drugi zaś nie ma palików i wykształca całkow tą epitekę.

Tabela 1

Współzależność między liczbą septów (cechą podrzędną) a stosunkiem dwóch średn kielicha (cechą nadrzędną) u *Caryophyllia calcitrapa* (v. Koenen)

L. septów ↓	1	1,1	1.2	1.3	1,4	1,5	1,6	1,7	1.8	stos. średn ←
24	6	24	**36**	28	7					101
26; 28	1	11	15	**21**	12	5				65
30; 32		1	5	8	**11**	5	4	6		40
34; 36				2	2	**9**	1	1		15
38; 40				1	1	**6**	1	1		10
42; 44					1	2	1	2		6
46; 48					2	**5**	3	1	1	12
Razem	7	36	56	60	36	32	10	11	1	249

Okazy z Boryszewa są identyczne z formą opisaną przez v. Koenen z montu Kopenhagi (*14*) z Vestre Gasvaerk, różnią się jednak wielk zmiennością, o której v. Koenen nie wspomina, i są drobniejsze. Największy okaz z Boryszewa ma 12 mm długości i 5,7×3,7 mm średnicy kielicha.

y tymczasem wymiary te dla okazów z Kopenhagi wynoszą: 20 mm 0×7 mm przy 4 cyklach septów w obu zespołach.

Występowanie. — V. Koenen (*14*) opisał ten gatunek z iłów leżą-ch na kredzie w obrębie gazowni miasta Kopenhagi podając, że okazy ły bardzo liczne („znacznie ponad 100") i ustalił wiek owych iłów jako leocen, poziom nieco starszy niż „sables de Bracheux" (l. c., str. 122), więc jako mont. Grönwall (*8*) wymienia ten gatunek wśród fauny z gła-w narzutowych wieku paleoceńskiego w Köpenhamn (w okolicy Kopen-gi). Rosenkrantz (*29*) cytuje *Trochocyathus? calcitrapa?* v. Koenen z gór-go danu z Sydhavnen i *Trochocyathus? calcitrapa* z paleocenu z Vestre svaerk, Lellinge? i Rugaard. Nielsen Brünnich (*23*) wymienia go z gór-go danu z Saltholm i z piasków glaukonitowych koło Kopenhagi (Vestre svaerk, Southern Harbor, Copenhagen).

Caryophyllia kongieli n. sp.

(fig. 7 i 8 w tekście; pl. I, fig. 1, 2; pl. II, fig. 4; tabela 2)

Holotyp: fig. 7 w tekście, pl. I, fig. 1.
Paratyp: pl. I, fig. 2; pl. II, fig. 4.

Materiał. — 111 okazów, częściowo dobrze zachowanych i 17 ułam-w.

Diagnoza. — Osobnicze korality kształtu wydłużonego stożka z krót-n pedicillum; długość największego koralita 12 mm, jego średnica mm, liczba septów 36. Paliki przed septami cyklu 2 i częściowo cy-ı 3. Słupek złożony z ok. 5 prostych pręcików. Dissepimenta rzadkie, berka szerokie i wydatne, lub też cienkie i oddalone. Na nielicznych oka-ch pierścienie epitekalne.

Opis makroskopowy (pl. I, fig. 1, 2). — Korality mają postać pro-ch, wydłużonych stożków. Niektóre są zgięte w części proksymalnej pośrednio nad krótkim i szerokim pedicillum. Niekiedy widać wydatne ewężenia wskutek procesu odmłodzenia i wtedy występować mogą rścienie epitekalne. Powierzchnia zewnętrzna ściany, przy dobrym howaniu, ma połysk porcelanowy i żeberka są wydatne, zaokrąglone, ednym szeregiem guzków, oddzielone wąskimi bruzdami, w których stępować może szereg drobnych guzków lub cienki jak nitka prążek. innych okazach żeberka są cienkie i drobne, oddzielone szerokimi uzdami, a w nich zawsze biegnie nitkowato cienki prążek. Na licznych ralitach powierzchnia jest starta, wygląd ściany staje się wówczas ma-vy, a pomiędzy zniszczonymi żeberkami widać okółki otworków odpo-adających przestrzeniom międzyseptalnym.

Kielich (fig. 7; pl. II, fig. 4) jest w zarysie kolisty, często ściśnięty tedy owalny. Jest on płytki. Septa trzech cykli nie bardzo się różnią

rozmiarami, są grube i opatrzone wydatnymi, gęstymi guzkami trabeku-larnymi. Septa cyklu 1 są nieco dłuższe i dochodzą w głębi do słupka. Przed septami cyklu 2 znajduje się falisty palik, opatrzony większymi, n

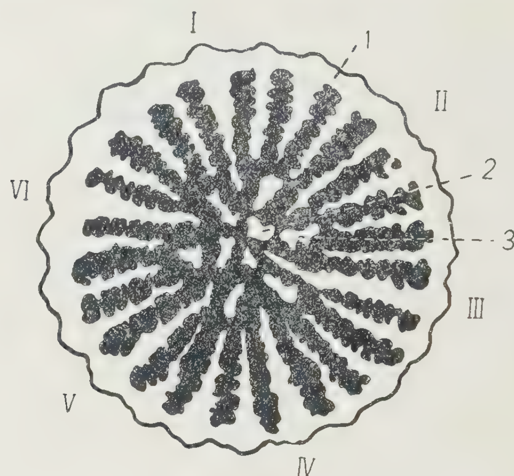


Fig. 7
Caryophyllia kongieli n. sp.
Budowa dobrze zachowanego kielicha (rysunek wykonany na fotografii i następnie odbarwiony) × 18
I-VI septa cyklu 1, *1* septoteka, *2* słupek, *3* palik

u sąsiednich septów, guzkami. W większych kielichach wznoszą się rów-nież paliki przed niektórymi septami cyklu 3. Liczba ich dochodzi wtedy 8-miu. Liczba septów wynosi przeważnie 24, w większych kielichach — Słupek widoczny jest w postaci ok. 5 kanciastych guzków, głęboko w ki-lichu umieszczonych. W nielicznych kielichach występują cienkie dis-pimenta.

Obserwując część dystalną septum (fig. 8) widać na jego boku g-sto umieszczone guzki trabekularne, ułożone w wypukłe szeregi, równ-ległe do górnego brzegu. Mniej wyraźnie zaznacza się ich uszeregowan w kierunku pionowym i bieg linii rozbieżności, która znajduje się praw na środku septum. Powierzchnia septum staje się jeszcze bardziej ni-równa przez silne poprzeczne zmarszczenia i silne guzki na palikac W niektórych kielichach paliki są zaznaczone wyraźnie, gdyż oddziela się od przynależnych septów szeregiem otworków. Widać cienkie, dług ukośne dissepimenta.

Ontogeneza. — Nie wiadomo, do jakiego przedmiotu przytwierdza się larwy; ślad przyczepu zaznacza się niekiedy przez niewyraźne wgł-bienie na płytce podstawowej, która może być jednak zupełnie płas

gładka. Widać na niej 6 protoseptów, w środku — niezależny od nich łupek. Pedicillum jest niskie, szerokie, 6-płatowe i przeważnie umieszzone skośnie do pionowej osi koralita. Żeberka odpowiadające cyklowi septów pojawiają się bezpośrednio nad peicillum, żeberka zaś cyklu 3 — nieco wyżej. Cykl 4 zaznacza się już wcześnie w postaci zeregu maleńkich guzków lub cienkich prążów, lecz odpowiednie septa występują v kielichu bardzo późno.

Zmienność tego gatunku jest wielka zdawałoby się, że mamy do czynienia dwiema odmiennymi formami: jedna drobiejsza, o mocnych jednolitych żeberkach, rzeważnie z 24 septami, druga dłuższa, subylindryczna, z rzadkimi pierścieniami epieki, o cienkich, oddalonych od siebie żeberach i z liczniejszymi septami (28—36). Doładne obserwacje i pomiary dokonane na kazach przekonywają jednak, że te dwie ormy tworzą jeden gatunek gdyż mają one echy stałe i wspólne, jak kształt elementów norfologicznych kielicha, jak również układ uzków trabekularnych na bokach septów, tóre są identyczne dla obu form. Poza tym ozwój wczesno-ontogenetyczny jest u nich ednakowy, pedicillum u obu form niskie, zerokie, ukośne i zawiera tylko 6 protoseptów. Różnice między nimi występują tylko v ornamentacji zewnętrznej i są zapewne uwarunkowane przez zmienność wewnątrzgatunkową albo przez zmienność w rozwoju osobniczym, zęściowo, być może, przez wtórne zniszczenie. Okazy drobniejsze są lepiej zachowane i prawdopodobnie są autochtonami, natomiast okazy większe są starte. Czyżby przyczyną tego był niedaleki transport?

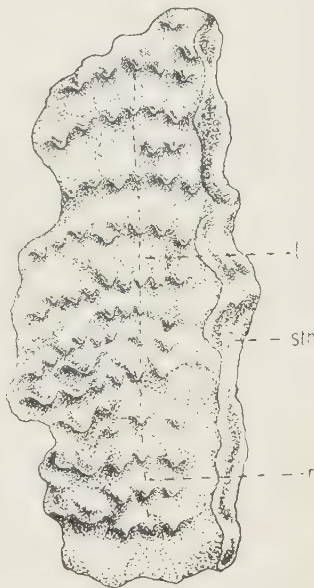


Fig. 8
Część dystalna powierzchni bocznej septum × 20

sth septoteka, *r-l* linia rozbieżności w wachlarzu trabekularnym

Mając do dyspozycji 111 okazów zbadałam współzależność liczby eptów i średnicy kielicha. Współzależność tę przedstawia tabela 2 (p. str. 254).

Z zestawienia tego wynika, że najczęstsze są korality młodociane trzech cyklach septów, co jest zjawiskiem prawdopodobnie normalnym. Poza tym uwydatnia się tu wyraźna współzależność liczby septów od wielkości kielicha.

Podobieństwa i różnice. — Według dostępnej mi literatury z montu nany jest tylko jeden gatunek z rodzaju *Caryophyllia*, a mianowicie po-

Tabela 2

Współzależność średnicy kielichów (cecha nadrzędna) i liczby septów (cecha podrzędn
u *Caryophyllia kongieli* n. sp.

L. septów ↓	1,5-2	2,1-2,5	2,6-3	3,1-3,5	3,6-4	4,1-4,5	śred. kiel w mm ←
24	4	22	20	8	3		57
26; 28		7	15	7	3		32
30; 32			5	8	3	1	17
34; 36				2	2	1	5
Razem	4	29	40	25	11	2	111

przednio opisany *C. calcitrapa* (v. Koen.), zupełnie odmienny od *C. kon-gieli*. Forma *C. danica* Nielsen (*23*, str. 221, tabl. II, fig. 19-20) z facji ko-ralowej górnego danu w Faxe różni się od gatunku polskiego większym rozmiarami kielicha (10 mm średnicy wobec 4,5 mm), większą liczbą sep-tów (4 pełne cykle), obecnością 12 palików i wydatnymi septami dwóc pierwszych cykli. *C. jasmundi* Wanner z danu Sahary, opisany przez Wan-nera (*33*, str. 100, tabl. XIV, fig. 2-4), jest znacznie większy (32 mm dłu-gości), ma 4 pełne cykle septów i pokrój niskiego, szerokiego stożka.

Drobne formy zbliżone do *C. kongieli* istnieją wśród gatunków paleogeńskich. Spośród kilkunastu gatunków, opisanych przez F. A. Roe-mera (*28*) i Kefersteina (*12*) z oligocenu zachodnich Niemiec, zbliżony jest doń swymi małymi rozmiarami (długość 12 mm, średnica kielich 7×6,4 mm) *C. cornucopiae* Keferstein (*12*, str. 373, tabl. XV, fig. 3). Liczba septów jest tu jednak większa (48) i pokrój bardziej stożkowaty.

Parasmilia helenae n. sp.

(fig. 9 i 10; pl. I, fig. 5 i pl. II, fig. 3)

Holotyp: okaz na pl. I, fig. 5 i pl. II, fig. 3.

Materiał. — 55 okazów, niekiedy dobrze zachowanych, i 15 ułamko-wych; 2 szlify mikroskopowe z przekrojami poprzecznymi.

Diagnoza. — Okazy szeroko stożkowate, zgięte, opatrzone pedicil-lum. Największa stwierdzona długość koralita 11 mm, średnica 5,6 mm, liczba septów 40. Żebra ostrokrawędziste, szeroko rozstawione. Pomiędzy nimi szereg guzków. Częste nieregularne pierścienie epitekalne. Kielich okrągły. Septa, umieszczone rzadko, tworzą 12 systemów, obejmujących po 1-3 krótszych septów. Słupek słabo rozwinięty. Dissepimenta nieliczne.

Opis makroskopowy (pl. I, fig. 5). — Korality są stożkowate, szybko poszerzające swoją średnicę i zgięte na kształt rogu. Bezpośrednio nad walcowatym pedicillum następuje przewężenie połączone z pierścieniem epitekalnym. Nad nim poszerza się koralit. Dalsze pierścienie są umiesz-

zone bezładnie i mają charakterystyczną dla epiteki cechę strukturalną: ardzo drobne koncentryczne prążki przyrostowe. Żeberka są cienkie, stre, powyginane i oddalone od siebie. Pomiędzy nimi widać szereg wydłużonych guzków lub cienki podłużny prążek. Ponad przewężeniami żeerka są zazwyczaj niewyraźne, przy brzegu kielicha występują one wyaźnie i są w niektórych przypadkach szerokie.

Kielich jest kolisty w przekroju (pl. II, fig. 3). Septa wychodzą poza ianę jako drobne zaostrzone żeberka. Przegrody należące do dwóch ierwszych cykli są prawie jednakowe i dochodzą do słupka. Septa cyklu są krótkie, cyklu 4 — przeważnie niewykształcone albo widoczne jako ążki lub szeregi guzków na wewnętrznej powierzchni ściany. Poniżej zaczam zestawienie liczby okazów i liczby septów przy danej średnicy kieha.

Liczba okazów	*Średnica kielichów*	*Liczba septów*
38	1,8-3,7	24
5	3.8-4.2	28
9	4.3-5.2	32
2	5,5	36
1	5,6	40

Osiowy brzeg septów jest falisty. Słupek jest luźno gąbczasty, wąski rudny do odróżnienia od osiowych końców septów. Dissepimenta są niezne, grubościenne i ku górze wklęsłe.

Na przełamanym wzdłuż okazie (fig. 9) zauważyć można, że guzki trakularne są drobne i rzadko rozrzucone. Po usunięciu warstwy zewnętrzj na septum odsłaniają się wachlarze trabekularne. Są one niesymeyczne i mają linię rozbieżności w okolicy ściany. Osiowy brzeg septum ydłużony, opatrzony silnymi wyrostkami, oddzielonymi przez duże po-, uczestniczy w tworzeniu słupka parietalnego (Alloiteau, 1). W wystki osiowe przenikają beleczki trabekularne septum. Dissepimenta występują głównie w dystalnej części koralita. Część proksymalna jest ściśle ypełniona sklerenchymą.

Mikrostruktura (fig. 10). — Septoteka jest zbudowana ze słabo poszeonych peryferycznych końców septów. Szczelinka na miejscu zniszczoj ciemnej linii dochodzi w nich prawie do obwodu.

Pomiędzy liniami trabekularnymi septów o kierunku radialnym dać w ścianie koncentrycznie umieszczone szczelinki, mające własne ązki włókien. Są to zaczątki młodych septów lub septa uwstecznione. przekroju poprzecznym, wykonanym przez koniec proksymalny kora-, widać, że całe wnętrze jest ściśle wypełnione nadkładem stereoplaz-, koncentrycznie prążkowanej.

Ontogeneza. — Larwy przytwierdzały się najchętniej do rurek r baka *Ditrupula schlotheimi*. Ślad przyczepu na 50% okazów ma kszta rurki. W nielicznych przypadkach koralowiec przytwierdzał się do skorupki małża lub do ziarenek piasku. Polip zakładał 6 protoseptów; w środku płytki widać, że słupek między nimi nie istnieje. Prototeka o strukturze epiteki zasłania całe pedicillum. W dystalnej jego części pojawia się cykl 2 krótkich septów i równocześnie widać linie trabekularne słupka. Ponad pierścieniem epitekalnym, stanowiącym koniec pedicillum, występują septa cyklu 3. Istnienie poprzez całe pedicillum jednej tylko prototeki, obejmującej dwa cykle septów i przechodzącej ponad nim w septotekę, świadczy o tym, że gatunek ten należy do typu monocyklicznego według terminologii Durhama *(5)*. Septa 4 cyklu pojawiają się parami w 2—4 systemach równocześnie.

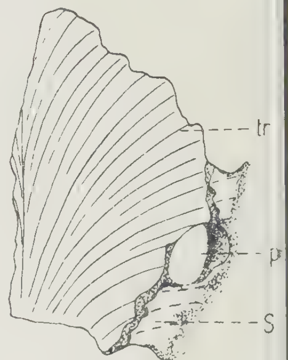


Fig. 9
Parasmilia helenae n. s
Powierzchnia boczna se tum wraz z wyrostka trabekularnymi tworząc mi słupek parietalny ×
tr wachlarz trabekular z linią rozbieżności w p bliżu septoteki, *p* pora części osiowej septum, część słupka utworzone z beleczek septalnych

Zmienność jest mała. Okazy są na ogół jednolite, jeśli idzie o pokrój koralita i morfologię kielicha. Różnice występują w grubości żeber i w mniej lub więcej częstych przewężeniach.

Podobieństwa i różnice. — Rodzaj *Parasmilia* jest częsty w górnej kredzie i w danie. Według Nielsena *(23)* w danie północn europejskim są znane 4 gatunki, le wszystkie one są odmienne od ok zów z Boryszewa. Porównanie i z naszymi okazami dowodzi, że:



Fig. 10
Parasmilia helenae n. sp.
Septoteka, przekrój poprzeczny × 100
1 szczelinka na miejscu zniszczonej linii trabekularnej, *2* zaczątek septum

1° *Parasmilia parva* Nielsen (2 str. 27, tabl. IV, fig. 13-16), rozpow szechniony w dolnym i górnym d nie, jest smuklejszy. Żebra cienk są wyraźne przy brzegu kielich Septa są nieliczne (3 cykle).

2° *Parasmilia danica* Nielsen (2 str. 28, tabl. IV, fig. 17, 18), opisan z górnego danu, ma 4 cycle septó i prawie gładką powierzchnię.

3° *Parasmilia lindstroemi* Henni (*10*, str. 15, tabl. 2, fig. 18-33), opisa

y z górnego danu, objawia wielką zmienność wewnątrzgatunkową w po-roju koralita i jest większy od okazów boryszewskich: długość 16 mm średnica 11 mm.

4⁰ *Parasmilia scanica* Hennig (*10*, str. 20, 21, tabl. 2, fig. 34-36) górnego danu z Annetorp k. Limhamn (SW wybrzeże Norwegii) jest nuklejszy (długość 16,5 mm, średnica 5 mm). Na rysunku Henniga nie idać wydatnych pierścieni epitekalnych, które bardzo wyraźnie występują u naszych okazów.

Występowanie. — Rodzaj *Parasmilia* pojawia się w dolnej kredzie jest w całej kredzie częsty. Felix (*6*) wymienia stąd 24 gatunki. W paleo-enie staje się rzadszy (8 gatunków); z miocenu opisano 3 gatunki, z plio-enu 1 (?) gatunek. Dziś *Parasmilia* wyławiany bywa z głębokości 300—)0 m, natomiast w danie występował on prawdopodobnie w płytkim iorzu wraz z formami gałęzistymi *Haplophyllia faxensis* Beck i *Dendro-hyllia candelabrum* Hennig, jak to wynika z zestawienia Nielsena (*23*, r. 14).

Eupsammia pożaryskii n. sp.

(fig. 11-14 w tekście; pl. I, fig. 7; tabela 3)

Holotyp: fig. 11 i pl. I, fig. 7.

Materiał. — 542 okazy, bardziej lub mniej uszkodzone, i 190 ułam-ów; wykonano 2 szlify mikroskopowe z przekrojem poprzecznym.

Diagnoza. — *Eupsammia* o drobnych, stożkowatych, nieco zakrzy-ionych koralitach. Długość największego okazu 11 mm, jego średnica 7 mm, liczba septów 40; rzadkie pierścienie epitekalne. Żeberka ostro-rawędziste lub szerokie. Kielich okrągły lub owalny. Słupek wąski.

Opis makroskopowy (pl. I, fig. 7). — Korality są drobne, stożkowate, roste, niekiedy nieco zgięte. Długość ich waha się w granicach 2-11 mm, ednica większych kielichów dochodzi do 6,7 mm. Koniec proksymalny okazach odłamany tak, że nie wiadomo, czy korality były przytwier-zone w młodości do podłoża i później odłamały się, czy też koniec został iszczony w inny sposób. Na niektórych okazach widać cienkie pierście-e epitekalne. Żeberka są dwojakie: wąskie z jednym szeregiem wydat-ych guzków obok mniejszych, nieregularnie rozsianych; częściej wystę-ują żeberka szerokie, opatrzone bezładnie umieszczonymi guzkami. Mło-septa cyklu 3 pojawiają się parami po obu stronach septum cyklu 2, pta zaś młodsze, cyklu 4 i 5, pojedynczo lub prawie równocześnie po-iędzy septum cyklu 2 i 3. To pojawianie się nowych septów widoczne st wśród żeber jako pozorna trifurkacja, charakteryzująca się wąski-i żeberkami. W wąskich bruzdach widać rząd otworków oddzielonych naptikulami. Na powierzchni startej pory występują również na że-ach.

Kielich owalny lub okrągły otoczony jest wąską synaptikulotek (fig. 11) i obejmuje 3 pełne cykle septów i część septów cyklu 4 i 5, usta wionych w charakterystyczny sposób według planu Pourtalèsa. Septa cy klu 1 są wolne i dochodzą do gąbczastego słupka (przy średnicy kielich

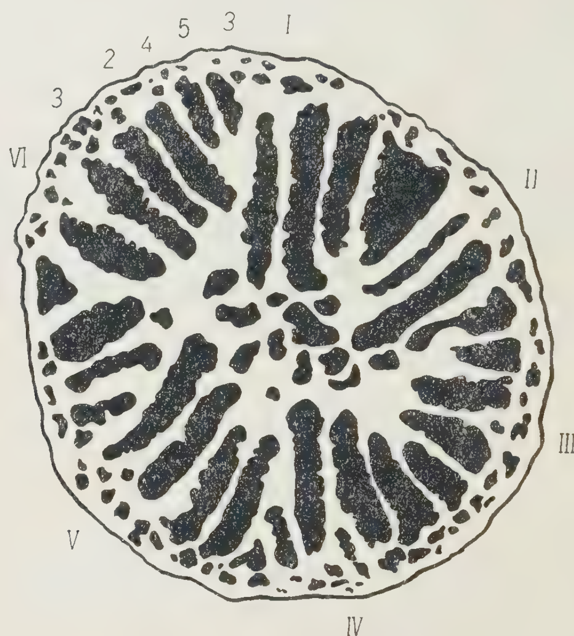


Fig. 11
Eupsammia pożaryskii n. sp.
Budowa kielicha okazu uszkodzonego × 15
Cyfry rzymskie odnoszą się do septów cyklu 1, cyfry arabskie — do septów następ nych młodszych cykli

4,9 mm, słupek ma średnicę 1.5 mm). Septa cyklu 2 są krótsze, a przec nimi zrastają się septa cyklu 3. Od strony cyklu 2 do septum cyklu 3 przyrasta najpierw septum cyklu 4, później zaś, pomiędzy septum cyklu 4 a cyklu 3, pojawia się septum cyklu 5.

Na przełamanym wzdłuż koralicie (fig. 12) widać wąską synaptikulotekę i słupek parietalny, utworzony z wyrostków septalnych. Górny brzeg septum jest zaokrąglony, niesymetryczny i falisty dzięki na przemian ustawionym guzkom. Guzki są umieszczone rzadko i wydłużone w kierunku odnośnej belki trabekularnej. Linia rozbieżności znajduje się w obrębie ściany (synaptikuloteki). Pory przebijają ścianę i septa w kierunku podłużnym i poziomym.

Mikrostruktura (fig. 13). — Wtórnie osadzona na septach sklerenchyma zaznacza się ciemnymi prążkami koncentrycznymi. Na miejscu li-

i trabekularnej widać szeroką szczelinę. Od niej promieniują bardzo enkie, prawie równoległe długie włókienka, ustawione wachlarzowato zy końcu szczelinki. Wielkie owalne otwory zebijają septum w kierunku pionowym przechodzą zazwyczaj przez linię trabekular-, rzadziej przez bok sklerenchymatycznie poerzonego septum. Słupek jest utworzony z kil- owalnych elementów poszerzonych prążkoaną stereoplazmą, podobnie jak septa i syptikule. Całe wnętrze koralita w części proymalnej jest w ten sposób ściśle wypełnione.

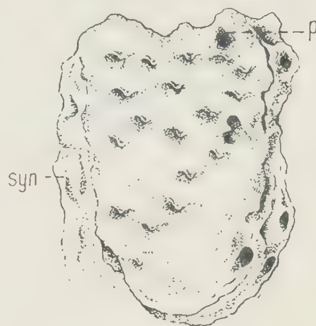


Fig. 12
Eupsammia pożaryskii n. sp.
Dystalna część powierzchni bocznej septum × 15
p pora w septum, *syn* synaptikuloteka

Zmienność. — Różnice między osobnikami ystępują tylko w rzeźbie zewnętrznej ściany, mianowicie w kształcie żeber. Poza tym szystkie korality są jednakowe. Opierając się szerokości żeber odróżnić możemy dwa ty-: wąskożebrowe i szerokożebrowe. Ponieważ asuwało się przypuszczenie, że obok rozpowechnionej formy szerokożebrowej, istnieje też dmiana o żebrach wąskich, wymierzyłam kielichy wszystkich osobników. yniki zostały zestawione na dwóch niżej umieszczonych krzywych (fig.). Widać na nich, że obie krzywe zmienności mają ten sam charakter. Nie ma więc odmiany wąskożebrowej, lecz zmienność w tym zakresie ma zasięg wewnątrzgatunkowy. Wartość przeciętna średnicy kielicha form szerokożebrowych (S_1) wynosi 3,3 mm, dla form zaś wąskożebrowych (S_2) — 2,8 mm. Domniemana odmiana form wąskożebrowych obejmowałaby więc w dużej części osobniki młodociane, u których przeważają żebra wąskie wskutek trifurkacji. Stwierdzono poza tym wyraźną zależność liczby septów od średnicy kielicha, co przedstawia niżej umieszczona tabela 3, zestawiona dla wszystkich okazów tego gatunku, tj. dla form o wąskich i szerokich żebrach. Cechą nadrzędną jest średnica kielicha, cechą zaś podrzędną — liczba septów, którym odpowiadają że-

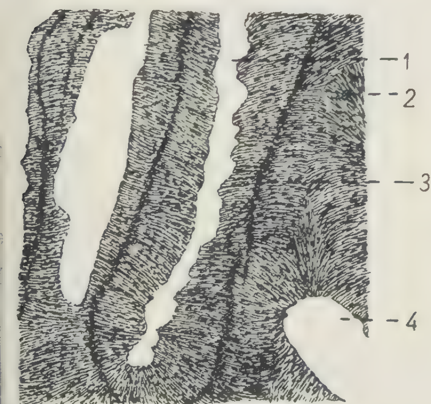


Fig. 13
Eupsammia pożaryskii n. sp.
zekrój poprzeczny koralita w części oksymalnej × 75
szczelinka na miejscu zniszczonej li- trabekularnej, *2* włókienka trabelarne, *3* koncentryczne prążki we órnej sklerenchymie, *4* pora

berka. Żeberka właśnie zostały wzięte pod uwagę przy obliczaniu septów Najczęstsze są kielichy o średnicy 2,6-3 mm z 28 septami. Przeciętna war tość średnicy kielicha, wymierzona u 541 okazów, wynosi 3,1 mm.

Podobieństwa i różnice. — Nieco zbliżony do naszego gatunku jes amerykański *E. elaborata* (Conrad) Vaughan (*32*, str. 180-183, tabl. XX fig. 3-7). Jest to forma drobna, długości 14-18,5 mm i średnicy 12-14 mm lekko zgięta lub wyprostowana, a zaostrzonym końcu proksymalnym

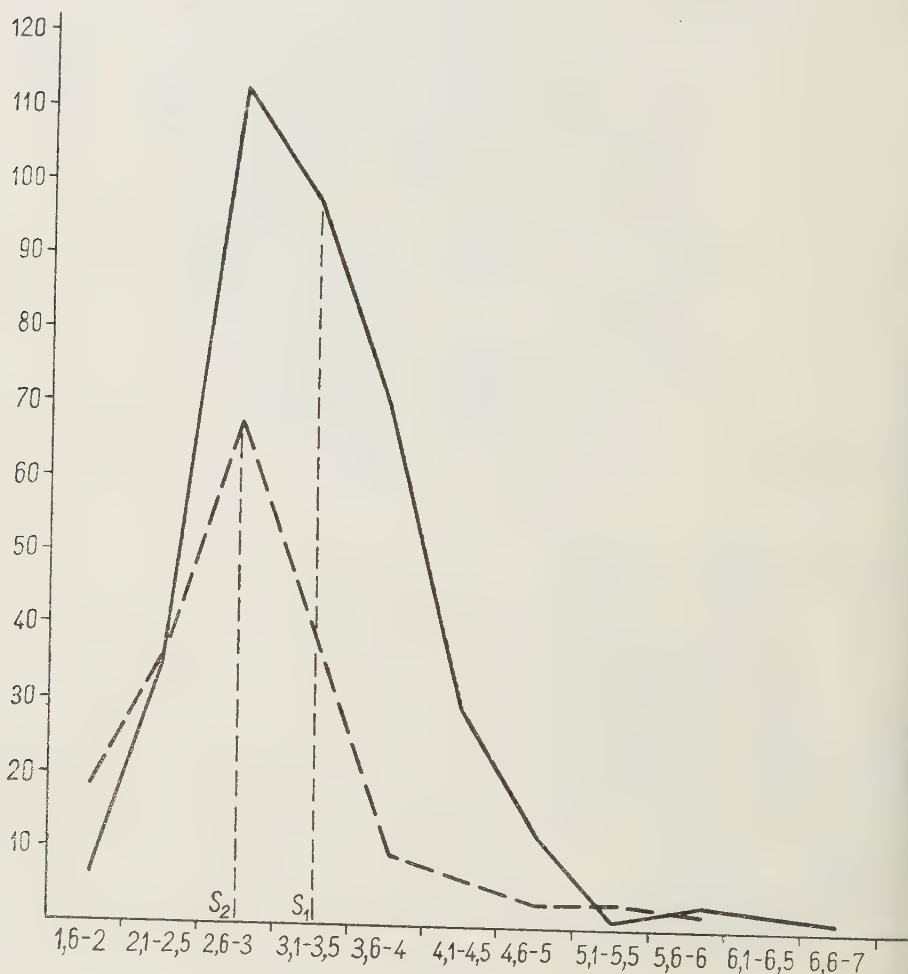


Fig. 14

Eupsammia pożaryskii n. sp.

Wykres średnic kielichów. Na osi poziomej podano średnice kielichów, linia przerywana przedstawia wykres dla form wąskożebrowych, linia ciągła — dla form szerokożebrowych

S_1 średnia wartość średnicy form szerokożebrowych, S_2 średnia wartość średnicy form wąskożebrowych

Tabela 3

Tabela korelacyjna, przedstawiająca zależność liczby septów (cecha podrzędna) od średnicy kielicha (cecha narzędna) u *Eupsammia pożaryskii* n. sp.

septów ↓	1,5-2	2,1-2,5	2,6-3	3,1-3,5	3,6-4	4,1-4,5	4,6-5	5,1-5,5	5,6-6	6,1-6,7	śred. kiel. w mm ←
4	22	52	72	24							170
6; 28	2	20	100	77	30	3					232
0; 32			8	28	22	15	2	1			76
4; 36				8	15	12	9	—	3		47
8; 40					1	5	4	3	2	1	16
azem	24	72	180	137	68	35	15	4	5	1	541

które okazy mają na tym końcu lekkie uszkodzenie. Mimo to, różnice tak znaczne, że upoważniają do nadania nowej nazwy gatunkowej zeględu na: 1⁰ brak pierścieni epitekalnych u formy amerykańskiej, 2⁰ niewiększe rozmiary tej formy, 3⁰ większą u niej liczbę septów obejmująch 5 pełnych cykli. 4⁰ żeberka wąskie i ostrokrawędziste u gatunku erykańskiego.

Występowanie. — Rodzaj *Eupsammia,* według Felixa (*6*), jest znaod eocenu. Alloiteau [1] zaś podaje, że pojawił się w górnej kredzie dagaskaru. Pratz (*26*) wspomina o dwóch gatunkach *Eupsammia* z da- Indii Wschodnich (warstwy Ootatoor). Wielka liczba przedstawicieli unku *E. pożaryskii,* dominująca w zespole koralowcowym w Borysze- (700 okazów, na łączną liczbę 1250 koralitów), nadaje piaskom glaukoowym niewątpliwie piętno trzeciorzędowe.

ORFOLOGIA, ONTOGENEZA I ZMIENNOŚĆ ZBADANYCH GATUNKÓW

Przy opracowywaniu zespołu koralowcowego w marglach piaszczych Boryszewa poruszono zagadnienia dotyczące morfologii szkieletu, woju ontogenetycznego, zmienności oraz korelacji cech morfologiczh gatunków obficiej reprezentowanych. Podano również ich zasięg tygraficzny oraz głębokości, w jakich dziś te rodzaje żyją. Na tym jscu zbiorę ogólne wyniki tych badań i wnioski, jakie dadzą się z nich prowadzić.

Morfologia i mikrostruktura. — Wszystkie gatunki opisane z margli ukonitowych Boryszewa są to formy osobnicze i bardzo drobne. Naj-

[1] W czasie druku otrzymałam pracę powyższego autora pt. „Polypiers fossiles Madagascar, I. Formes du Crétacé de la Province d'Analalava", Ann. Géol. Serv. Mines, VI, Tananarive 1936. Za przesyłkę tę składam Autorowi uprzejme podziękanie.

większy okaz *Caryophyllia calcitrapa* dochodzi do 12 mm długości. Żade z opisanych gatunków nie ma wydatnej epiteki, jedynie u *Eupsammi pożaryskii, Caryophyllia kongieli, C. calcitrapa* i *Parasmilia helenae* wy stępują drobne pierścienie. U *Deltocyathus staszici, Caryophyllia calc trapa* i *Parasmilia helenae* ściana jest septoteką; u *Eupsammia pożarysk* porowata ściana jest synaptikuloteką.

Septa tych gatunków są rozmieszczone na ogół gęsto, tylko *Para smilia helenae* ma przegrody rozstawione szeroko. Na bokach septów w dać guzki trabekularne o różnej wielkości i gęstości. Ich układ — to wa na gatunkowa cecha diagnostyczna, podobnie jak symetria wachlarz Zależnie od położenia linii rozbieżności na powierzchni bocznej septu wachlarze bywają mniej lub więcej symetryczne. U *Caryophyllia calc trapa* na przykład (fig. 5) linia rozbieżności przebiega przez środek po wierzchni septum i wachlarz jest symetryczny; u *Parasmilia helena* (fig. 9) przebiega ona tuż w pobliżu ściany koralowca i wachlarz jest wy bitnie asymetryczny.

Linia ciemna, złożona z szeregu ośrodków zwapnienia, jest u wszys kich gatunków zatarta. Sądząc z ustawienia włókienek trabekularnyc ośrodki beleczek były bardzo drobne i gęsto obok siebie umieszczone, na bardziej zaś zgęszczone u *Eupsammia pożaryskii* (fig. 13). Paliki wyst pujące u *Deltocyathus staszici* w trzech okółkach, u *Caryophyllia calc trapa* w jednym okółku, są przeważnie zniszczone; na szlifie mikrosk powym obecność ich stwierdza pozostała po nich szczelinka i wiązki wł kien o odmiennym układzie niż w septum.

Słupek właściwy („columelle essentielle" Alloiteau, 1) stwierdzo u *Deltocyathus staszici, Caryophyllia calcitrapa* i *C. kongieli*, gdzie n płytce podstawowej między protoseptami występuje samodzielna prot kolumella. U *Parasmilia helenae* brak jej. Słupek jest parietalny, utw rzony z wyrostków septalnych (fig. 9). Dissepimenta rzadko kiedy w kształcone. Stwierdziłam je tylko u *Caryophyllia kongielli* i *Parasmil helenae*.

Ontogeneza. — Wśród opisanych gatunków *Deltocyathus stasz* jest formą swobodnie żyjącą podczas całej ontogenezy. Okazy *Eupsamm pożaryskii* mają koniec proksymalny zazwyczaj lekko uszkodzony, trud więc orzec, czy osobnik był w ogóle w młodości przytwierdzony do dn Trzy dalsze gatunki *Caryophyllia calcitrapa, C. kongieli* i *Parasmilia h lenae* prawdopodobnie były przytwierdzone w ciągu całego życia, gd mają płytkę podstawową i mocne pedicillum. Ze względu na specyficzn często się powtarzający kształt śladu przyczepu na płytce podstawow sądzić można, że larwy poszczególnych gatunków nie osadzały się n przypadkowo napotkanych przedmiotach na dnie morza, lecz wybiera

rzedmioty odpowiednie. *Parasmilia helenae* w 25-ciu na 50 obserwowa-ych przypadków ma płytkę podstawową zgiętą w rurkę, co świadczy-oby, że forma ta najchętniej się przytwierdzała do robaka *Ditrupula chlotheimi*, którego skorupki w zbiorze są bardzo liczne (1094 okazy). *. kongieli* ma płytkę przeważnie gładką lub lekko wgłębioną i nie wia-omo, co było w tym przypadku przedmiotem przyczepu, lecz rynienko-atego wgłębienia na płytce nie widać. *Caryophyllia calcitrapa* przy-wierdzał się w 60% do ziarenek piasku, rzadziej do rurki robaka lub korupki ramienionoga.

Po przytwierdzeniu się larwy do podłoża koralowiec zaczyna two-zyć szkielet. Obserwacje poczynione na cienkiej, przeświecającej płyt-e podstawowej lub na naszlifowanym pedicillum dowiodły, że gatunki odzaju *Caryophyllia* należą do typu monocyklicznego i zakładają rów-cześnie z protoseptami także protokolumellę. *Parasmilia* jest również ionocykliczna. lecz brak jej protokolumelli. Dopiero po pojawieniu się eptów cyklu 2 powstaje słupek parietalny. Prototeka ma budowę po-obną do epiteki i zachowuje się u zbadanych form na całej powierzchni edicillum ustępując zjawiającej się ponad nim septotece. Septa cyklu pojawiają się parami bez widocznego porządku w kolejności. Należące o nich żeberka nie u wszystkich gatunków odpowiadają ściśle septom, dyż bywają wcześniej od nich wykształcone (*Parasmilia helenae*) lub ystępują bezładnie (*Caryophyllia calcitrapa*).

Zmienność. — Wszystkie gatunki z Boryszewa pochodzą prawdopo-obnie z jednego środowiska i żyły obok siebie w tych samych warun-ach, właściwych płytkiemu morzu, którego fale dochodziły do dna. Dzia-lność fal nie pozostała bez wpływu na wygląd koralowców i zaznaczyła ę w ich różnicach wewnątrzgatunkowych. Plastyczność osobnicza w ob-ębie opisanych wyżej 5 gatunków jest jednakże różna. Zmienność osob-cza nie dotyczy cech morfologicznych kielicha, jak liczby septów ramach ontogenezy), ich guzków trabekularnych, budowy słupka i pa-ków. Są to cechy stałe w obrębie gatunku. Zmienność wewnątrzgatun-owa uwydatnia się głównie w różnicach ilościowych: szerokości i gęsto-i żeberek, mniejszej lub większej krzywiźnie koralita, a także w zarysie elicha. Najsilniej zasięg tej zmienności ujawnia się w gatunku *Caryo-yllia calcitrapa*. Różnice pomiędzy osobnikami są tu niekiedy tak wiel-e, że krańcowe osobniki są zupełnie do siebie niepodobne, i gdyby nie tnienie form przejściowych, uchodziłyby one za odmiany.

W jaki sposób wytłumaczyć tak wielką zmienność w obrębie jed-go gatunku? Na to pytanie nie mogę na razie znaleźć odpowiedzi, tym rdziej, że nie wszystkie gatunki rodzaju *Caryophyllia* ujawniają tak ielką zmienność. Na przykład gatunek *C. kongieli* z Boryszewa jest

znacznie mniej plastyczny, niż gatunek *C. calcitrapa*, z czego można wni-
skować, że większą lub mniejszą plastyczność uważać by należało za cec
charakterystyczną gatunku.

WIEK FAUNY KORALOWCÓW

Koralowce z Boryszewa występują w piaskach marglistych z *Cr*
nia tuberculata Nilss., która znamionuje górny dan. Zespół koralowcó
nie ma jednak aspektu duńskiego, jest raczej młodszy i to z następują
cych względów: 1⁰ bardzo obficie jest w nim reprezentowany gatun-
Caryophyllia calcitrapa (v. Koen.), 2⁰ przeważają tam przedstawiciele r
dzaju *Eupsammia*, 3⁰ występuje rodzaj *Deltocyathus*, wreszcie 4⁰ prze-
stawiciele rodzaju *Parasmilia* liczebnie ustępują.

C. calcitrapa pojawia się w górnym danie, lecz rozpowszechnio
jest w moncie, jak to stwierdzają dane z literatury paleontologiczn
Nielsen Brünnich (*23*) cytuje ten gatunek z utworów górnego danu z Sa
holm i z piasków glaukonitowych, inni autorzy — z montu. Koenen zn
lazł „znacznie ponad 100 okazów" w moncie Kopenhagi (*14*); wedłu
Grönwalla (*8*) występuje on wśród paleoceńskich głazów narzutowyc
Rosenkrantz (*29*) wymienia go z kilku odsłonięć paleoceńskich. W Bor
szewie jest on stosunkowo bardzo liczny (zebrano około 300 okazów w z
spole obejmującym 1250 koralitów), co przemawiałoby za tym, że wi
zespołu koralowców jest tu zbliżony do montu.

Ważnym wskaźnikiem wieku byłaby w tym przypadku także rodz
na Eupsammidae, gdyż jej wielkie zróżnicowanie rozpoczyna się w e
cenie, nieliczne tylko jej rodzaje pojawiają się w górnej kredzie i w dan
W utworach danu prowincji północno-borealnej występuje np. *Dendr*
phyllia candelabrum Hennig (*10*). Podobnie w danie Sahary występu
masowo *Palaeopsammia zitteli* Wanner (*33*). Z paleocenu okolic Salzburg
opisał Traub (*31*) *Balanophyllia schlosseri* wśród fauny zbliżonej niec
jego zdaniem, do montu Kopenhagi. Gatunki te wyprzedzają jak gdyb
swoją epokę. W Boryszewie ilością osobników ponad wszystkimi innym
góruje *Eupsammia*. Rodzaj ten według Alloiteau (*1*) jest znany od gó
nej kredy, lecz nie był dotychczas stwierdzony w danie północnej Europ
ani nawet w moncie Kopenhagi.

Poza tym w Boryszewie występuje rodzaj *Deltocyathus*, wprawdz
nielicznie reprezentowany (10 okazów), lecz ważny dla zagadnienia wiek
tych warstw, gdyż najstarsi jego przedstawiciele są znani dopiero o
eocenu (*Deltocyathus* sp.; *6*, str. 208).

Przedstawiciele rodzaju *Parasmilia* są nieliczni w zespole z Bor
szewa. Rodzaj ten, najbardziej zróżnicowany w kredzie, ustępuje późni
stopniowo, jak tego dowodzą następujące liczby: Felix (*6*) przytacza 24 g

ınki z kredy. 8 z paleogenu, 3 z neogenu; Nielsen Brünnich wymienia danu 4 gatunki, spośród nich niektóre rozpowszechnione w całym danie.

Z powyższych danych wynika, że charakter zespołu koralowcowego Boryszewie jest odmienny niż charakter zespołów w danie Europy ółnocnej i zespołów Tetydy. Jest on nieco młodszy. Ze względu na obtość okazów gatunku *Caryophyllia calcitrapa* boryszewska fauna kolowcowa jest zbliżona do fauny monckiej Kopenhagi.

Jeżeli porównamy faunę koralowców z towarzyszącą jej fauną nych grup zwierzęcych, możemy stwierdzić, że wspólnie z nią występujące zespoły są wyraźnie duńskie. Wśród bogatej fauny robaków doinuje *Ditrupula schlotheimi* Rosenkr., gatunek szczególnie charakteryyczny dla danu, mniej częsty w moncie (Rosenkrantz, *29*). Skamieniaścią przewodnią dla górnego danu jest *Crania tuberculata* Nilss., występująca rzadziej w moncie.

Z powyższych rozważań wyprowadzić można dwa wnioski:

1⁰ W Boryszewie możemy mieć do czynienia z formami duńskimi jącymi jeszcze w morzu monckim. Przypuszczenie takie było już niednokrotnie rozważane w literaturze paleontologiczno-geologicznej. Ronkrantz *(29)* np. podaje listę form wspólnych dla danu i montu i uważa, ich współistnienie tłumaczyć można tylko stopniowością przechodzea górnego danu w mont.

2⁰ Koralowce żyjące w Boryszewie w morzu duńskim są bardziej astyczne niż inne grupy zwierzęce i wyprzedzają je w swoim rozwoju. odobne przypuszczenie wypowiedzieli już inni autorzy. Kongiel w roku 35 (*15*) stwierdził, że niektóre grupy zwierząt, jak ślimaki i małże, są rdziej niż inne progresywne i wyprzedzają swym charakterem trzeciorzędowym inne grupy, jak ramienionogi, jeżowce. Bardziej jeszcze czułe zmiany klimatyczne są koralowce. Lapparent (*18*) stwierdził, że w dolm moncie nastąpiło ocieplenie wody morskiej, chłodniejszej w górnym nie. W wapieniu pizolitowym okolic Vigny (l. c.) na ocieplenie to wyźnie zareagowały glony, koralowce i małże. Nowe rodzaje i gatunki rstw Boryszewa byłyby może również dowodem zmiany temperatury dy, zachodzącej w tym czasie. Inne mniej wrażliwe grupy zwierząt do ntu przechodzą bez zmiany. Według Lapparenta, cechą charakteryczną dla montu jest właśnie współistnienie dawnych form duńskich ok nowych trzeciorzędowych.

ŚRODOWISKO KORALOWCÓW Z BORYSZEWA

Głębokość morza. — Zespół koralowców z Boryszewa to drobne, ikatne formy osobniczych koralowców, jakie występują zarówno głębokim morzu, jak i w płytkiej zatoce, jeśli decydujące warunki śro-

dowiska obu biotopów są podobne. Do form eurybatycznych należą w n szym zespole rodzaje *Caryophyllia* i *Deltocyathus*. Pierwszy, według o serwacji poczynionych na formach dzisiejszych, jak podaje Alloiteau (występuje w głębokości 10—4500 m, drugi w głębokości 0—2750 m. N tomiast rodzaj *Parasmilia* jest dziś raczej stenobatyczny i żyje w głębok ści 400—500 m, gdy tymczasem w danie musiał on żyć w wodzie płytki gdyż występował prawdopodobnie razem z koralowcami rafowymi (Ni sen Brünnich, *23*). Upodobania głębokościowe tego rodzaju uległy wi zapewne z biegiem czasu zmianie. Występowanie w Boryszewie rodza *Eupsammia* wskazuje na to, że utwory te musiały być osadzone w pły kiej wodzie, nie dochodzącej do 50 m, gdyż — zgodnie z twierdzenie Alloiteau *(1)* — *Eupsammia* jest formą wybitnie stenobatyczną i może b uważana za ważny wskaźnik batymetryczny. Płytkość morza potwierdz na jest również przez charakter sedymentu: boryszewskie margle pi szczyste, bogate w glaukonit, świadczą, że osad powstał w płytkim, dobr przewietrzonym i bliskim lądu morzu.

Przystosowanie do dna. — Koralowce należą do fauny dennej i m szą przystosowywać się do warunków dna morskiego, do którego się prz twierdzają. Dno morskie Boryszewa było piaszczysto-muliste, więc grz skie. Chroniąc się przed zapadaniem w mulistym osadzie koralowce m siały wytwarzać różne modyfikacje szkieletu. Ponieważ w facji lit ralnej osady szybko narastają, koralowce musiały walczyć także z prz krywającym je mułem i piaskiem. Kühn, opisując faunę mioceńsk z Krety (*16*), zwrócił uwagę na pewne specjalizacje w budowie szkielet które były właśnie reakcją na grząskie środowisko. U koralowców z B ryszewa widać jeszcze wyraźniej spowodowane przez tę walkę modyfi kacje szkieletu, które były właśnie reakcją na grząskie podłoże. Gatun *Eupsammia pożaryskii* był prawdopodobnie tylko w młodości przytwie dzony do dna, lub był zawsze wolny i tkwił luźno w mule. Porowato jego koralita jest zapewne wynikiem szybkiego przyrostu szkieletu, się okazało korzystnym w środowisku tego rodzaju. Korality gatunku *C ryophyllia calcitrapa* bogatego w Boryszewie w osobniki są silnie zgię i bocznie spłaszczone. Według Yakowlewa (*34*) korality zakrzywione n zapadają tak łatwo w grząskie dno jak proste. Zgięte szkielety koralow ców — to cecha charakterystyczna dla paleozoicznych Tetracoralla, n tomiast Hexacoralla są przeważnie wyprostowane. Przystosowanie d środowiska spowodowało więc, być może, u niektórych Hexacoralla t zasadniczą zmianę w pokroju szkieletu.

Przed zapadaniem w grząski osad chronią również szczegóły orna mentacyjne szkieletu. Wielka zmienność rzeźby ściany u opisanych g tunków — to właśnie reakcja na ruch fal w otaczającym środowisk W tym też znajdują wyraz różnice osobnicze i tutaj uwypukla się zasie

plastyczności wewnątrzgatunkowej. U *Caryophyllia calcitrapa* modyfikacje w ornamentacji są bardzo różnorodne. Kil może być wydatny, falisty i guzkowaty w dodatku, lub prawie niewidoczny. Poza kilem widać jeszcze 5 wydatnych żeberek po stronie przeciwległej. Cała powierzchnia koralita może być także bogato rzeźbiona. U osobniczych Hexacoralla miejsce przyczepu znajduje się zazwyczaj w punkcie osiowym końca proksymalnego i stąd koralit unosi się pionowo w górę. U niektórych jednak spośród naszych gatunków, zwłaszcza u *Caryophyllia kongieli*, płytka podstawowa jest umieszczona ukośnie, pod kątem ostrym do osi pionowej koralita, i cała część proksymalna jest nieco zgięta, dystalna — wyprostowana i subcylindryczna; widać w niej z rzadka cienkie dissepimenta, na których polip wznosił się w górę, by uchronić się przed zasypaniem. *Parasmilia helenae* broniła się przed zapadaniem w mulistych piaskach wytwarzając, obok dissepimentów, gęsto powtarzające się pierścienie epitekalne.

Deltocyathus staszici n. sp. ma bardzo wydatne i mocne żeberka zaopatrzone guzkami. Ta cecha, obok stożkowatego pokroju, jest zapewne także reakcją na wpływ środowiska lokalnego, gdyż w innych środowiskach, np. w iłach Bęczyna, *Deltocyathus* ma kształt płytkiej miseczki.

Możliwość segregacji fauny. — Zespół drobnych osobników z Boryszewa mógłby nasunąć pytanie, czy szkieleciki o podobnym prawie ciężarze gatunkowym nie zostały może wysegregowane przez działanie fal i przeniesione z innego miejsca. Iwanowa (*11*) udowadnia takie właśnie przypuszczenie dla fauny środkowo-karbońskiej, występującej wśród piaskowców litoralnych basenu moskiewskiego. Jednakże kryteria, które upoważniły Iwanową do wysunięcia takiego wniosku, nie znajdują zastosowania dla zespołu kopalnego z Boryszewa. Fauna zachowała się tu najprawdopodobniej w swoim dawnym biotopie. Szkieleciki koralowców z Boryszewa, mimo swej delikatnej struktury, są doskonale zachowane. Utrzymały się cienkie pedicilla, a nawet paliki w niektórych kielichach. Wszystko to świadczy o tym, że korality boryszewskie nie były transportowane przez fale. Innym dowodem ich autochtonizmu jest obecność wszelkich stadiów ontogenetycznych począwszy od młodych osobników długości 1,5 mm, z 24 septami, do dojrzałych, długości 12 mm, z 48 septami (p. tabela korelacyjna, str. 261). We wnętrzu szkielecików, w ich części proksymalnej, występują te same składniki skały, co w sedymencie, z którego wydobyto okazy: piasek, glaukonit, rzadziej piryt. Jest to również potwierdzenie wniosku, że fauna ta jest autochtoniczna, zachowana w swoim własnym biotopie.

Zagadnienie karłowacenia fauny. — Zespół koralowców z Boryszewa obejmuje osobniki bardzo drobne. Największy okaz *C. calcitrapa* dochodzi do wysokości wyjątkowej 12 mm przy pełnej liczbie czterech cy-

klów septów. Natomiast jego krewniacy z iłów marglistych Kopenha dochodzili do 20 mm przy czterech cyklach septów. Nowe gatunki z Bo ryszewa są także małe. Porównanie zespołu koralowców z Boryszew z zespołem koralowców z Bęczyna z iłów mioceńskich (Moenke, *22*) wyka zuje, że koralowce z Bęczyna, mimo że bytowały w głębokim i cichy morzu (prawdopodobnie 183—366 m), są rozmaitej wielkości. Występu tam osobniki należące do gatunków drobnych (4-9 mm) obok gatunkó o osobnikach dużych, dochodzących do wysokości 48 mm. W Bęczynie ży ły więc obok siebie osobniki duże i małe, w Boryszewie zaś wszystkie ko ralowce są bardzo małe.

Zagadnienie karłowacenia fauny było już wielokrotnie poruszan w literaturze paleontologicznej. Kühn *(16)*, Meznerics *(21)*, Toth *(3* stwierdzili występowanie skarłowaciałej fauny w kilku środowiskach mio ceńskich. Według Kutassy'ego *(17)* obserwować ją można dziś w Zatoc Mesyńskiej. Wszyscy wymienieni autorzy są zgodni, że środowiskiem po wodującym karłowacenie fauny są podwodne łąki w płytkim morz (5-40 m) bez silnych prądów. Łąki te są utworzone przez rośliny kwiato we, przystosowane do życia w morzu. W Bałtyku taką rośliną jest *Zoster marina*, w Morzu Śródziemnym — *Posidonia*. Te trawy morskie mają tak że swoje wymagania, co obserwował Bauer *(2)* w Morzu Śródziemnym Rosną one w skupiskach na pewnych przestrzeniach w płytkich zatokach gdzie nie ma prądów, woda jest czysta i silnie naświetlona. W czystej sza firowej wodzie Morza Śródziemnego schodzą one do głębokości 40 m w Bałtyku zaś, gdzie woda jest zanieczyszczana przez wpadające doń rze ki — zaledwie do 4 m.

Rośliny kwiatowe mogą się zakorzenić w sedymentach mulisto-pia szczystych, w których glony nie mogą się utrzymać. Piaszczysto-margli ste dno, to optymalny warunek dla łąki podwodnej. W cieniu gęsto sku pionych roślin żyje, jak stwierdzili wyżej wymienieni autorzy, faun drobnych osobników, przyczepionych lub pełzających na dnie, do który należą też koralowce. W rozmieszczeniu pionowym koralowców, obo charakteru fizycznego dna, ważnym czynnikiem jest przede wszystkim światło. Formy żyjące w głębinach mórz i płytkich zacienionych zato kach są właśnie przystosowane do półmroku — są to formy cieniolubne Wskutek braku jasnego światła skorupki ich są cienkie i delikatne. Szkie leciki koralowców z Boryszewa są właśnie takie i przypominają faun głębinową.

W literaturze zoologicznej i paleozoologicznej podano kilka przy czyn karłowacenia. Demel *(4)* stwierdził karłowacenie na faunie Bałty ku. W tym przypadku przyczyną jest wysłodzenie morza. Zjawisko to po woduje, obok karłowacenia, również zanik niektórych typów zwierzą o sprecyzowanych wymaganiach zasolenia. Tak np. w Bałtyku, podobni

ak w Morzu Czarnym, brak koralowców, ramienionogów i szkarłupni. W piaskowcach Boryszewa istnieje jednakże normalny zespół fauny norskiej wraz z koralowcami i ramienionogami, należy więc przypuszczać, że morze Boryszewa miało tutaj zasolenie normalne. Inną przyzyną, według Kühna *(16)*, mogłoby być zbyt silne zagęszczenie fauny stąd wynikające współzawodnictwo o pokarm wśród zespołów zwierzęych, zamieszkujących biotopy łąk podwodnych. Najbardziej jednak deydującym powodem jest, według tegoż autora, brak pełnego światła łonecznego. Jak zauważa Maksimow *(20)*, widmo chłonne chlorofilu wyazuje, że rośliny absorbują czerwone promienie długości fali od 650 do 80 mμ oraz promienie niebiesko-fioletowe długości fali ok. 470 mμ. Nie legają absorbcji jedynie promienie zielone i część czerwonych. Woec tego nasuwa się pytanie, czy przypadkiem promienie zielone nie powoują zahamowania we wzroście i tym samym są przyczyną karłowacenia, czym już wspominał Kühn *(16)*. Brak zaś promieni czerwonych i fioleowych, absorbowanych przez chlorofil traw morskich, może powodować także anomalie we wzroście *(3)*.

Zróżnicowanie gatunkowe koralowców z Boryszewa. — Ubóstwo atunków wyraźnie się zaznacza w morzach nie mających normalnego asolenia. Zachodzi wtedy, według Demela *(4)*, silne wyselekcjonowanie ewnych gatunków i z tym połączona monotonność fauny. Morze, w któym osadzały się piaski glaukonitowe Boryszewa, miało zasolenie normale, wobec czego słabe zróżnicowanie gatunkowe koralowców z Boryszea nie było wynikiem tej przyczyny.

Gatunkowo słabo zróżnicowana fauna z Boryszewa jest ilościowo ogata. Wśród koralowców wyróżniono, na łączną liczbę 1250 okazów, ylko 5 gatunków. Wśród nich częstotliwością swą górują 2 gatunki: . *pożaryskii* (700 okazów) i *C. calcitrapa* (300 okazów). Jeszcze jaskraiej występują te stosunki u robaków: na łączną liczbę 1260 okazów, eden tylko gatunek *Ditrupula schlotheimi* obejmuje 1094 rureczki, 105 kazów należy do *Cementula* sp. i 62 okazy — do *Glomerula gordialis* Schloth. Kolonie mszywiołów (119 ok.) są podobnie monotonne. Przedawiciele innych typów są raczej przypadkowi. Stwierdzono nieliczne, ardzo drobne kolce jeżowców (56 okazów), dwie bardzo drobne ostrygi, oralowce ośmioczułkowe *Graphularia grönwalli* Niels. Br. (2 okazy). orównując z tym zespołem faunę mioceńską, opisaną przez Kracha (1949) Moenke *(22)* z Bęczyna, zauważymy wielką różnicę w charakterze jaościowym i w stosunkach ilościowych obu zespołów. Liczebnie bogatej, cz gatunkowo słabo zróżnicowanej faunie z Boryszewa (żyjącej przyuszczalnie w głębokości 4-40 m, w wodzie płytkiej, falującej) przeciwawić można silnie zróżnicowaną faunę z Bęczyna (głęb. 183-366 m, woda okojna), skąd Moenke *(22)* opisała 14 gatunków koralowców na łączną

liczbę 128 okazów. Fakt ten jest, być może, potwierdzeniem wniosku D Bois (fide Iwanowa, *11*), że zespoły faunistyczne są bardziej urozmaicon w wodach spokojnych, mało zaś zróżnicowane w wodach ruchliwych. Po za tym walka o byt powoduje antagonizmy między gatunkami, co dopro wadza do zaniku nieprzystosowanych do środowiska gatunków, słabyc liczebnie (*4* i *19*).

WNIOSKI

Na podstawie zbadanych Hexacoralla z Boryszewa wysnuć by moż na następujące wnioski, które jednak wymagają potwierdzenia prze opracowanie innych grup faunistycznych z tego wiercenia, w szczegó ności otwornic.

1⁰ Wśród piasków glaukonitowych z *Crania tuberculata* w Borysze wie występuje zespół koralowców, zbliżonych wiekiem do montu.

2⁰ Zespół koralowcowy żył na grząskim, piaszczysto-mulistym dni i przystosował się do tego środowiska wytwarzając odpowiednie modyf kacje szkieletu.

3⁰ Stwierdzić można wyraźne skarłowacenie koralowców, żyjącyc zapewne w środowisku zacienionym łąk podwodnych na osadach piasz czysto-mulistych.

4⁰ Zespół koralowcowy Boryszewa, gatunkowo mało zróżnicowan jest bogaty liczebnie, co każe przypuszczać, że żył on w środowisku wó ruchliwych.

Pracownia Zakładu Paleozoologii PAN
Poznań, w styczniu 1955 r.

LITERATURA CYTOWANA

1. ALLOITEAU J. Madréporaires post-paléozoiques. *In:* Piveteau J. Traité d Paléontologie, t. I. Paris 1952.
2. BAUER V. Über das Tierleben auf den Seegraswiesen d. Mittelmeeres. — Zoo Jb., Abt. System., Oekol. u. Geogr. d. Tiere, Bd. 56. Jena 1929.
3. BERKOVIČ E. M. Vlijanie belogo i monochromatičeskogo sveta na životny organizm. — Uspechi Sovr. Biol., Akad. Nauk SSSR, t. 36, vyp. 1 (4). 1953.
4. DEMEL K. Życie morza. — Wyd. Morskie. Gdańsk 1951.
5. DURHAM J. W. Ontogenetic stages of some simple corals. Univ. of Californi Berkeley & Los Angeles 1949.
6. FELIX J. Fossilium Catalogus, Pars 5, Anthozoa palaeocretacea. Berlin 1914. — Pars 7: Anthozoa neocretacea. Berlin 1914. — Pars 28: Anthozoa eocaenic et oligocaenica. Berlin 1925. — Pars 35: Anthozoa miocaenica. Berlin 1927. — Pars 44: Anthozoa pliocaenica et plistocaenica. — Neubrandenburg 1929.
7. FROMENTEL E. de. Paléontologie française. Terrain crétacé. T. VIII. Zoophy tes. — Paris 1862-1887.
8. GRÖNWALL K. A. Block af paleocaen fran Koepenhamn. — Meddel. Dans Geol. Foren., No. 4. København 1897.
9. — Geschiebestudien, ein Beitrag zur Kenntnis der ältesten baltischen Ter tiärablagerungen. — Jb. Kgl. Preuss. L.-A., Bd. XXIV. Berlin 1907.

0 HENNIG A. Faunan i Skanes yngre Krita. III. Korallerna. — Bihang till Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 24, Afd. IV, No. 8. Stockholm 1899.

1. IVANOVA E. A. Uslovija suščestvovanija, obraz žizni i istorija razvitija nekotorych brachiopod srednego i verchnego karbona podmoskovskoj kotloviny. — Trudy Pal. Inst., t. 21. Moskva 1949.

2 KEFERSTEIN W. Die Korallen der norddeutschen Tertiärgebilde. — Zschr. Dt. Geol. Ges., Bd. XI. Berlin 1859.

3. KLÄHN H. Der Wert der Variationsstatistik für die Palaeontologie. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. Bd. XXII, 2. 1920.

4. KOENEN A. v. Über eine Paleocaene Fauna von Kopenhagen. — Abh. Kgl. Ges. Wiss. Göttingen, Bd. XXXII. Göttingen 1885.

5. KONGIEL R. W sprawie wieku „siwaka" w okolicach Puław. — Universitas Vilnensis Batoreana. No. 8. Wilno 1935.

6. KÜHN O. Eine mittelmiozäne Zwergfauna aus Kreta. — Zentralbl. Miner. etc., B. Stuttgart 1936.

7. KUTASSY A. Eine mittelmiozäne Zwergfauna aus Ungarn. — Ibid., B. Stuttgart 1932.

8. LAPPARENT A. F. de. A propos de l'étage Tertiaire du „Calcaire pisolithique" de Vigny. — Bull. Soc. Géol. de France, V sér., t. 9. Paris 1939.

9 LITYŃSKI A. Hydrobiologia ogólna. Warszawa 1952.

0. MAKSIMOW M. Fizjologia roślin. Warszawa 1950.

1. MEZNERICS J. Die Minutien d. tortonischen Ablagerungen v. Steinabrunn i. Niederösterreich. — Ann. Naturh. Museum, Bd. 46. Wien 1932/33.

2 MOENKE M. Koralowce z iłów tortońskich Bęczyna (Les Coralliaires des argiles du Tortonien de Bęczyn). — Acta Geol. Pol., vol. III/2. Warszawa 1953.

3. NIELSEN BRÜNNICH K. Zoantharia from Senone and Palaeocene deposits in Denmark and Skaane. — D. Kgl. Danske Videnskab. Selskabs. Skr., Naturv. math. Afd., 8 R., V. 3. Copenhagen 1922.

4. — Serpulidae from the Senonian and Danian deposits of Denmark. — Meddel. Dansk Geol. Foren., vol. 8, 1. København 1931.

5. ORBIGNY A., d'. Note sur les fossiles de l'étage danien. — Bull. Soc. Géol. de France, Sér. II, t. VII. Paris 1850.

6. PRATZ E. Eocäne Korallen aus der Libyschen Wüste und Aegypten. *In:* Zittel K. A. Beiträge zur Geologie u. Palaeontologie d. Libyschen Wüste u. d. angrenzenden Gebiete von Aegypten. — Palaentographica, Bd. XXX, Tl. I. Cassel 1883.

7. REUSS A. E. Die fossilen Korallen des Oesterreichisch-Ungarischen Miocäns. — Denkschr. math.-nat. Cl. Akad. Wiss., Bd. 31. Wien 1871.

8. ROEMER F. A. Beschreibung der norddeutschen tertiären Polyparien. — Palaeontographica, Bd. 9. Cassel 1862-1864.

9. ROSENKRANTZ A. Craniakalk fra Kjøbenhavns Sydhavn. — Danm. geol. Undersøg., II R, Nr 36. Kjøbenhavn 1920.

0. TOTH GEZA. Palaeobiologische Untersuchungen über die Tortonfauna der Gaadener Bucht. — Palaeobiologica, Bd. VII, H. 5-6. Wien 1942.

. TRAUB FR. Geologische und palaeontologische Bearbeitung der Kreide u. des Tertiärs im östlichen Rupertiwinkel nördlich von Salzburg. — Palaeontographica, Bd. 88, A. Stuttgart 1938.

. VAUGHAN TH. The Eocene and Lower Oligocene coral faunas of the United States with descriptions of a few doubtfully Cretaceous species. — U. S. Geol. Surv. Mon., vol. 39. Washington 1900.

33 WANNER J. Die Fauna der obersten weissen Kreide d. Libyschen Wüste. — Palaeontographica, Bd. XXX, T. II. Stuttgart 1883—1903.
34 YAKOVLEV N. N. Über die Symmetrie-Verhältnisse der Steinkorallen. — Zschr. Miner. etc., B. Stuttgart 1932.

PL. I

Caryophyllia kongieli n. sp.

1 — Ogólny pokrój okazu o żeberkach wydatnych × 7
2 — Ogólny pokrój okazu o żeberkach cienkich i z pierścieniami epitekalnymi × 4

Caryophyllia calcitrapa (v. Koenen)

3 — Ogólny pokrój okazu × 6
1 pedicillum, *2* kil
4 — Ogólny pokrój okazu o kształcie trapezoidalnym i z żeberkami równoległymi × 6
1 pedicillum, *2* kil, *3* żeberka równoległe

Parasmilia helenae n. sp.

5 — Ogólny pokrój okazu × 7
1 pedicillum, *2* pierścienie epitekalne

Deltocyathus staszici n. sp.

6 — Ogólny pokrój okazu × 5

Eupsammia pożaryskii n. sp.

7 — Ogólny pokrój okazu × 7
1 pory, *2* synaptikule

PL. II

Caryophyllia calcitrapa (v. Koenen)

1 — Budowa dobrze zachowanego młodocianego kielicha
p paliki, *k* kil
Cyfry rzymskie oznaczają septa cyklu 1
2 — Budowa kielicha × 12
p paliki, *sth* septoteka
Cyfry rzymskie oznaczają septa cyklu I × 7

Parasmilia helenae n. sp.

3 — Budowa nieco uszkodzonego kielicha × 6
1 septoteka, *2* pora w części osiowej septum, *3* słupek parietalny, utworzony z wyrostków septalnych

Caryophyllia kongieli n. sp.

4 — Budowa nieco uszkodzonego kielicha × 12
p paliki
Cyfry rzymskie oznaczają septa cyklu 1

Deltocyathus staszici n. sp.

5 — Budowa kielicha × 11
p paliki
Cyfry rzymskie oznaczają septa cyklu 1



Fig. 1—7

(objaśnienia obok)

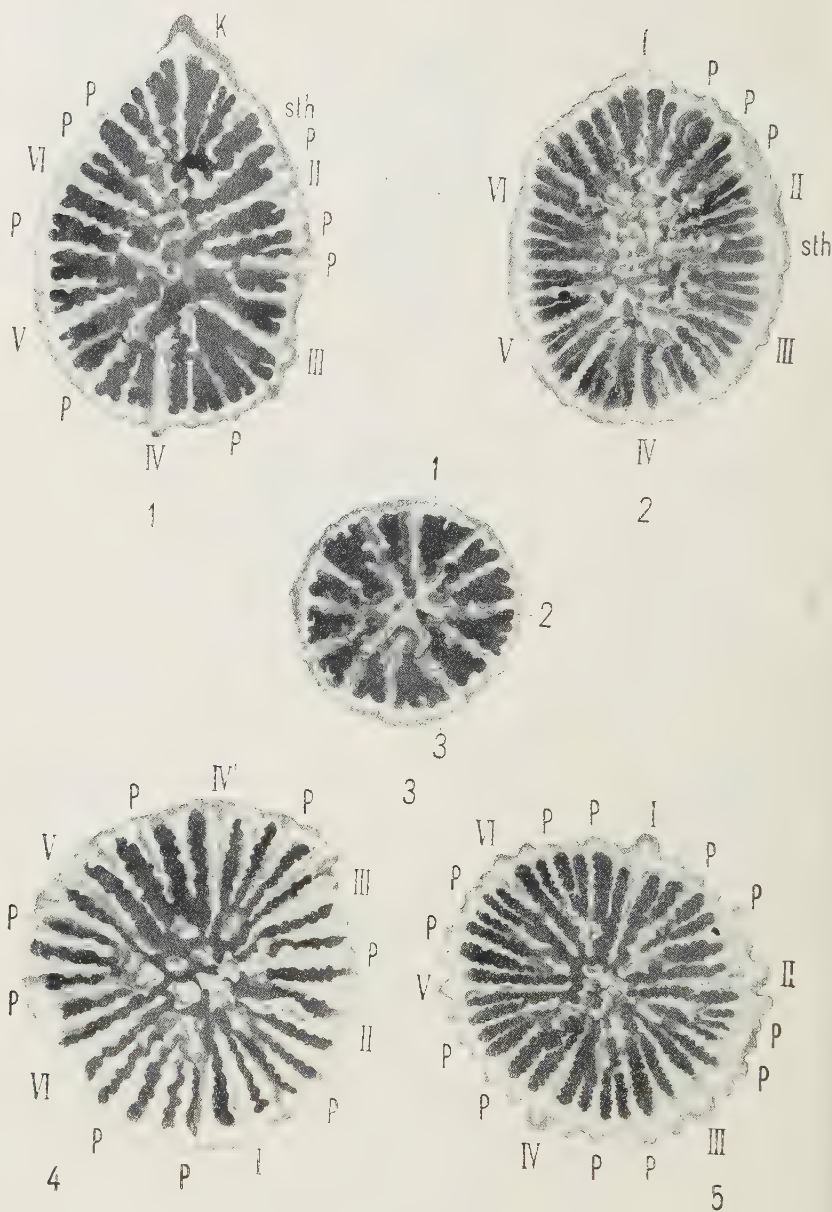


Fig. 1—5

(objaśnienia na str. 272

L GREGUSS

znaczenie dolno-mioceńskiego pnia drzewa z Turowa nad Nysą Łużycką

W listopadzie 1952 r. p. Hanna Czeczottowa, kierowniczka Pracowni leobotanicznej Muzeum Ziemi w Warszawie, przesłała mi do oznaczenia ie małe próbki drewna kopalnego z Turowa nad Nysą Łużycką. Jedna ich pochodziła z pnia drzewa o średnicy ok. 3 m, druga prawdopodob- z korzenia tegoż drzewa. Obie próbki, barwy czerwonawo-brunatnej, ały ok. 5-6 cm długości i 0,5 cm szerokości. Stan zachowania dość dobry: zymane z nich przekroje nadawały się w zupełności do badań. Już lczas badania makroskopowego można było stwierdzić, że próbki te po- odzą z drewna iglastych. Dalsze badania dowiodły, że drewno to bez- zecznie należy do jakiegoś bliżej nie określonego gatunku sekwoi.

Do tego wniosku doszedłem na podstawie badań następujących.

Na przekroju poprzecznym widać wyraźnie, w obrębie słojów przy- tu rocznego, strefy wiosenną i letnią, z tym, że strefa wiosenna jest co- wiek zgnieciona. Cewki przyrostu wiosennego mają kształt cztero- lub ciokątny; trafiają się także kształty nieprawidłowe. Cewki układają się raźnymi szeregami w kierunku promieniowym. Pomiędzy cewkami wna wiosennego występują często komórki miękiszu drzewnego. Na nicy słojów rocznego przyrostu są one prawie całkowicie spłaszczone. dnica cewek wiosennych w kierunku promieniowym waha się w gra- ach między 25 a 40 μ, w kierunku zaś stycznym — między 30 a 40 μ. ewodów i kieszeni żywicznych w tym drewnie nie obserwowano. Pro- nie drzewne są na ogół jednoszeregowe; w ściankach horyzontalnych widać jamek (por. pl. I, fig. 1). Na fig. 2 tejże planszy możemy obser- wać strukturę drewna w przekroju stycznym. Promienie drzewne na sokość mają 6-8-10, najczęściej 5-6 komórek; wysokość tych komórek nosi 18-35 μ, szerokość zaś — 13-18 μ. Komórki owe mają na tym ekroju kształt elips, wydłużonych w kierunku promienia („stojących").

Komórki miękiszu drzewnego wypełnione są ciemną treścią żywicz ną. Przegrody poprzeczne są na ogół gładkie, w wyjątkowych tylko przy padkach brodawkowato lub perełkowato zgrubiałe. Na pl. II, fig. 2 wida poprzeczną przegrodę komórki miękiszu drzewnego łagodnie sęczkowat zgrubiałą oraz ciemno zabarwioną żywicę wewnątrz komórki.

W oznaczaniu drewna decydującym był przekrój promieniowy Ścianki horyzontalne komórek promienia drzewnego są w nim dość grub i gładkie, w wyjątkowych przypadkach opatrzone nielicznymi jamkam Ścianki styczne są również zupełnie gładkie. Te decydujące cechy wska zują, że badane drewno nie należy do Pinaceae, Cupressaceae, Taxaceae Cephalotaxaceae czy Araucariaceae, lecz tylko albo do Taxodiaceae albo d Podocarpaceae. Ponieważ jednak ścianki poprzeczne (horyzontalne) mię kiszu drzewnego są tu przeważnie gładkie, wyjątkowo tylko gruzełkowate nadto zdarzają się także niskie cewki poprzeczne, zdaje się nie ulegać wąt pliwości, że drewno badane może być zaliczone do Taxodiaceae. Poniewa spomiędzy Taxodiaceae jedynie gatunki rodzaju *Sequoia* odznaczają się — zgodnie z dzisiejszym stanem badań — cewkami poprzecznymi, dokład niejsze oznaczenie musimy rozpocząć od tego właśnie rodzaju.

Dwa tylko gatunki współczesnej sekwoi są nam dzisiaj znane: *S. gi gantea* i *S. sempervirens*. Oba dochodzą do wysokości 100 m, średnicy za 3-7 m. *S. gigantea* na jednym polu skrzyżowania ma jedną, wyjątkow tylko dwie jamki taksodioidalne lub kupresoidalne. Otwór jamki byw u tego gatunku horyzontalny albo skośny. Na polu skrzyżowania u *S. sem pervirens* znajdują się przeważnie 2-3, a nawet 4 jamki, o otworach n ogół skośnych, a zatem raczej kupresoidalnych. Budowa promieni drzew nych w badanym drewnie jest podobna, a nawet niemal identyczn z drewnem *S. sempervirens*. Podobnie jak u współczesnej *S. sempervirens* wielkość jamki na polach skrzyżowania wynosi 7-10 μ. Uderza w lignici obecność niskich cewek poprzecznych, podobnie jak to jest u współczesne *S. sempervirens*. Jest ich tu dość duża ilość i mają one, podobnie ja u *S. sempervirens*, ścianki zupełnie gładkie. U obu form: współczesne i kopalnej, poprzeczne przegrody miękiszu drzewnego są gładkie, czase tylko nieco gruzełkowato lub nierównomiernie zgrubiałe.

Za przynależnością badanego lignitu do rodzaju *Sequoia* przemawi także fakt, że drewno to daje typową dla sekwoi reakcję z kwasem garb nikowym, tj. czernieje pod działaniem chlorku żelaza.

Na podstawie wspomnianych faktów wolno nam, jak sądzę, z wy starczającą pewnością mniemać, że badany lignit ma strukturę na ogó zgodną z budową drewna współczesnej *S. sempervirens*. Całkowita iden tyfikacja nie jest jednak możliwa z powodu istnienia jednej cechy odróż niającej. Mianowicie jamki lejkowate w cewkach badanego lignitu są wy raźnie mniejsze niż w cewkach współczesnej *S. sempervirens*, gdzie do

odzą one do 15-17 μ, gdy tymczasem w badanym lignicie nie przekraają 6-9 μ, przeciętnie zaś wynoszą zaledwie 7-8 μ. Jamki na polach rzyżowania są tu jeszcze mniejsze i wynoszą 6-9 μ, przeciętnie 6-8 μ, y tymczasem u *S. sempervirens* dochodzą do 6-12-14 μ.

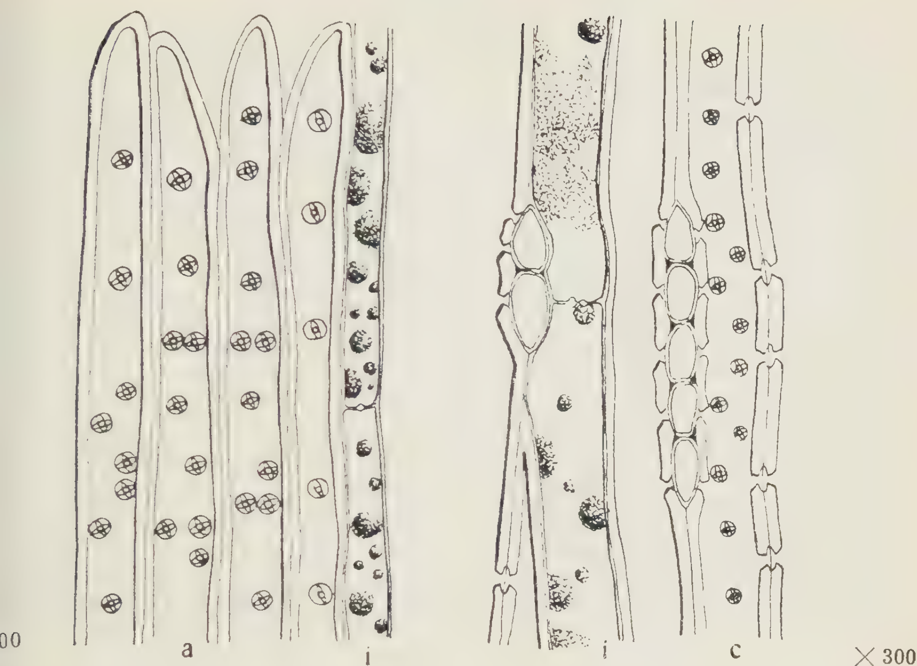
Nie ulega więc wątpliwości, że lignit badany pochodzi z jakiegoś ganku sekwoi. Cechy jego nie zgadzają się jednak całkowicie z cechami ewien współczesnych *S. gigantea* i *S. sempervirens*. Być może, że lignit ı pochodzi z rozpowszechnionej w trzeciorzędzie europejskim *S. Langsrfi* lub z jakiegoś innego kopalnego gatunku sekwoi.

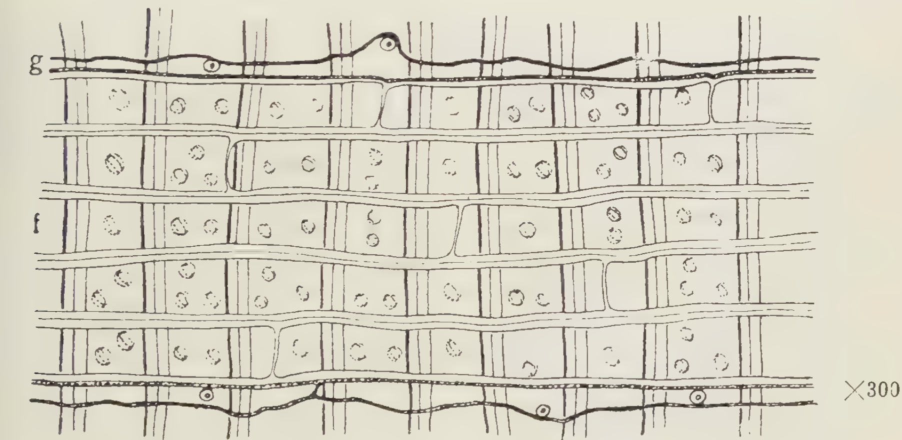
W pracy swojej „Die fossilen Koniferenhölzer" Kräusel łączy drew- trzeciorzędowych taksodiów i sekwoi pod wspólną nazwą *Taxodioxyı*. Ponieważ badany lignit nie zdradza żadnych cech *Taxodium*, nadto je on reakcję dodatnią z kwasem garbnikowym (co by wskazywało przynależność do sekwoi), wstrzymuję się od stosowania doń nazwy *xodioxylon* i nazywam go poprostu drewnem sekwoi. Trzymam się tu sady, że jeśli struktura lignitu trzeciorzędowego zgadza się całkowicie strukturą rodzaju współczesnego, oznaczamy go nie nazwą zbiorową, cz nazwą rodzajową współczesną z dodatkiem końcówki „xylon". Zgod- z tym lignit badany zaliczam do rodzaju *Sequoioxylon*.

Brak odpowiedniego materiału porównawczego nie pozwala, nieste- sprawdzić pokrewieństwa drewna badanego z drewnem trzeciorzędoj *S. Langsdorfi*, która jest zapewne odpowiednikiem kopalnym współesnej *S. sempervirens*.

Streszczając powtarzam raz jeszcze, że dolno-mioceński pień lignitu, chodzący z kopalni w Turowie, należy do drzewa z rodzaju *Sequoia*, awdopodobnie do *S. Langsdorfi* lub *S. Albertensis*. Rozstrzygnąć tej niewności na razie nie można z powodu braku kopalnych materiałów pownawczych. Jeśli by się jednakże z czasem okazało, że tego lignitu nie ożna zidentyfikować ze znanymi dotychczas lignitami sekwoi, proponołbym dlań nazwę *Sequoioxylon Turowense* Greguss n. sp.

Instytut Botaniczny
iwersytetu w Szeged (Węgry)
Szeged, 1953





Sequoioxylon Turowense Greguss n. sp.

nkowanie promieniowej ściany cewki; *i* miękisz drzewny z zawartością żywicy gruzełkowatymi przegrodami poprzecznymi komórek; *c* jamki lejkowate na nych ścianach cewek; *g* niskie cewki poprzeczne o gładkich ścianach, na polach żowania 1-3 jamki; otwory jamek skośne; *f* ścianka horyzontalna promienia drzewnego gruba i gładka; ścianka styczna — cienka i gładka

Sequoioxylon Turowense Greguss n. sp.

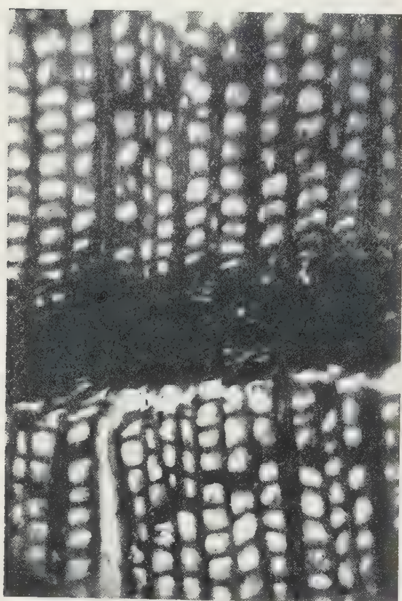


Fig. 1
Przekrój poprzeczny × 100

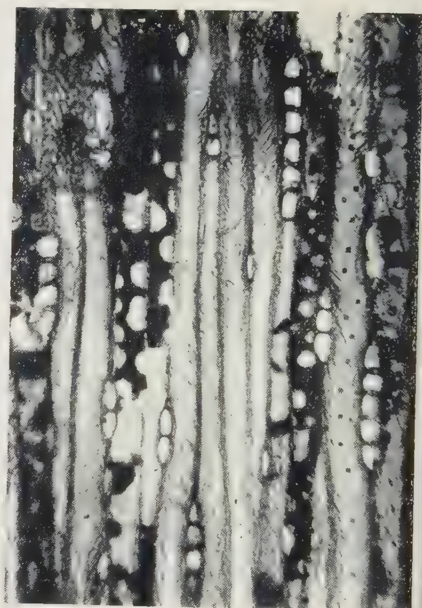


Fig. 2
Przekrój styczny × 100

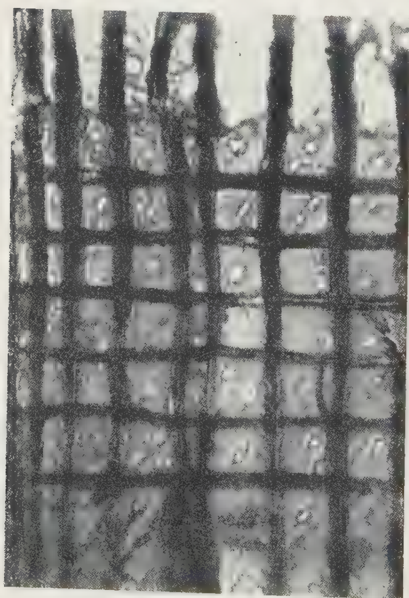


Fig. 3
Przekrój promieniowy × 300

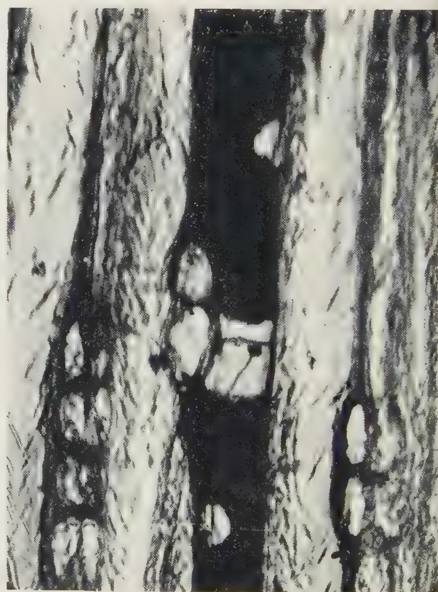


Fig. 4
Przekrój styczny × 300

)FIA ZALEWSKA

Trzeciorzędowe szczątki drewna z Turowa nad Nysą Łużycką

Część II*

ŁEŚĆ: Wstęp — Nowy dla Turowa rodzaj drewna: *Phyllocladoxylon* Gothan: ogólna arakterystyka rodzaju; opis struktury anatomicznej badanego drewna; oznaczenie dzajowe i gatunkowe; porównanie z rodzajami drzew współczesnych; *Ph. polonicum* sp.: diagnoza — Gatunki lignitów reprezentowane w Turowie: uwagi wstępne, spis palnych gatunków drewna z Turowa; występowanie poszczególnych gatunków drzew iglastych — Wnioski — Literatura cytowana

WSTĘP

Publikacja niniejsza jest zapowiedzianą drugą częścią opracowania zeciorzędowych szczątków drewna, zebranych w kopalni węgla brunatgo w Turowie, i zawiera uzupełnienie wyników podanych w części erwszej (*40*)** oraz powtórzenie w skrócie najważniejszych fragmenw treści.

Jak wiadomo, złoża trzeciorzędowego węgla brunatnego na Łużych występują w dwu pokładach: górnym i dolnym. W kopalni „Turów" oło miasteczka Bogatyni) nad Nysą Łużycką, czynnej od 1907 r., eksploaje się wyłącznie górny pokład. Budowa jego jest niejednolita: w części ągowej proces lignityzacji jest najbardziej posunięty, węgiel jest tam varty i ciemno zabarwiony; w części stropowej węgiel jest mniej zwar barwy jaśniejszej, poprzerywany przez liczne i cienkie warstewki iłów. ad pokładem lignitu leżą iły przewarstwione piaskami i żwirami, zawiejące wkładki węgla i szczątki drewna. Jeszcze wyżej leżą warstwy żwiw, piasków i glin — utwory już czwartorzędowe.

Wiek geologiczny pokładów węgla brunatnego na Łużycach nie jest kładnie ustalony. Różni badacze zgodnie określali go jako mioceński,

* Część I — p. Acta Geol. Pol. III/4, 1953 (*40*).

** Liczby *kursywą* w nawiasach odsyłają do spisu literatury na końcu artykułu.

istnieją jednak duże rozbieżności w poglądach na ściślejsze oznaczen piętra tej formacji. Pietzsch *(28)* dla górnego przynajmniej pokładu przy muje wiek górnego miocenu. Menzel *(24)*, który w dolnych poziomach gó nego pokładu znalazł tu i ówdzie szczątki palm i innych roślin klima ciepłego, określa wiek tych flor jako środkowo- lub dolno-mioceńsk Illner i Berger *(2)* podzielają pogląd Menzela. Odosobnione stanowisk zajmuje w tej sprawie Kirchheimer *(14)*. Badacz ten w obu pokładach w gla oraz w warstwach im towarzyszących znalazł florę, zawierają szczątki Mastixioideae (podrodzina Cornaceae) i Symplocaceae, które w florach współczesnych mają swych przedstawicieli w krajach zwrotni kowych i podzwrotnikowych. Jego zdaniem szczątki Mastixioideae n występują we florach mioceńskich i wskazują na wiek od środkowego c górnego oligocenu.

Flora kopalna Turowa nie została dotychczas opracowana. Badan na tym terenie rozpoczęła H. Czeczottowa *(5)*, która od 1947 r. kieru pracą zespołową nad opracowaniem szczątków liści, owoców i nasion ora nad analizą pyłkową.

Górny pokład węgla brunatnego kopalni „Turów" zawiera wie kie masy szczątków drewna, a zwłaszcza pni. Są to przeważnie olbrzy mich rozmiarów pnie drzew iglastych, z których największe mają d 4 m średnicy. Na wielu poziomach w iłach, jak również w stropowej czę ści górnego pokładu lignitu tkwią grube pnie zakorzenionych *in sit* drzew. W obrębie jednego poziomu wszystkie pnie są jakby poobcinane n jednej i tej samej wysokości. Nie ulega wątpliwości, że jest to pozostałoś po lesie trzeciorzędowym, który wielokrotnie wskutek zmian poziom wód gruntowych oraz wahań klimatu kolejno zanikał, to znów odradza się na nowo po pewnym czasie na następnym, wyższym już poziomi obecnego pokładu węgla brunatnego. Każdy kolejny poziom pni piono wych — to nowy świadek zmiany warunków klimatycznych i edaficz nych w kierunku sprzyjającym odrodzeniu się lasu. Kolejne poziom leśne, znaczone obecnością pionowych pni *in situ*, są widoczne na odsło niętym profilu kopalni. Zasadniczą jednak masę lignitu w Turowie sta nowią poziomo leżące zwalone pnie, nagromadzone bezładnie w obrębi górnego pokładu na całej jego miąższości. Są one na ogół bardzo zgnie cione i sprasowane, tym silniej, im głębiej leżą.

Jak zaznaczyłam w pierwszej części niniejszego opracowania, prób ki drewna do oznaczania były zebrane z całej miąższości górnego pokła du, od spągu po strop, w odstępach około półmetrowych z pominięciem tych miejsc, w których w ogóle nie znaleziono szczątków drewna. Naj większą opracowaną przeze mnie serię próbek w liczbie 127 sztuk zebrał w 1947 r. H. Czeczottowa, która powierzyła mi ponadto do zbadania szere próbek, zebranych w następnych latach na różnych poziomach kopaln

Wśród ostatnio zebranych najcenniejszym materiałem są próbki drewna 5 pni pionowych. W 1950 r. sama zebrałam dodatkowo 40 kolejnych róbek, pobranych w odstępach półmetrowych z profilu na jednym z poiomów kopalni, oraz 30 próbek z odłamków drewna porozrzucanych luźo na innym poziomie wybierając oczywiście najlepiej zachowane fragnenty. Takie okazy, jak również otrzymane przeze mnie od H. Czeczottoej wspomniane wyżej 15 próbek z pni pionowych *in situ*, posłużyły mi ako oznaczony z dużą pewnością materiał porównawczy, który był mi omocą, a nawet w wielu przypadkach jedyną podstawą do oznaczenia ozostałych próbek o tkankach źle zazwyczaj zachowanych wskutek gniecenia.

H. Czeczottowa zebrała ponadto przeszło 200 próbek z pionowych ni *in situ* jako materiał do oznaczenia przynależności systematycznej rzew na różnych poziomach leśnych. Będą one opracowane w oddzielej rozprawie przez innego autora.

W porównaniu z pierwszą częścią opracowania wprowadziłam pewe zmiany w stosowanej przeze mnie terminologii: 1⁰ termin „promienie dzeniowe" zastąpiłam używanym obecnie powszechnie terminem „proienie drzewne"; 2⁰ zamiast proponowanej przez Kräusela *(19)* nic nie ówiącej nazwy „*Taxodioxylon gypsaceum*" (Göppert) Kräusel, powróiłam do powszechnie używanej i dla wszystkich zrozumiałej nazwy „*Taodioxylon sequoianum*" Gothan, zachowując jednakże proponowaną rzez Kräusela nazwę w nawiasach. O ile mi wiadomo, większość paleosylologów woli pozostać przy dawnej nazwie; jest to o tyle słuszne, że udowa drewna *T. sequoianum* odpowiada budowie drewna rodzaju *Seuoia*, podobnie jak *Taxodioxylon taxodii* jest nazwą drewna z rodza- *Taxodium*.

NOWY DLA TUROWA RODZAJ DREWNA

W części pierwszej niniejszego opracowania *(40)* podałam systemaczny opis tych gatunków drewna, których obecność udało mi się stwierzić wśród lignitów Turowa, z uwzględnieniem ich pionowego rozmieszenia w obrębie górnego pokładu węgla brunatnego oraz jego nadkładu. Vyniki badań nad rozmieszczeniem opracowanych próbek na różnych oziomach profilu kopalni ilustruje tam oddzielna tablica (l. c., tabl. III). pis opisanych gatunków powtórzony jest z uzupełnieniami w publikacji ecnej.

Z powodu niedostatecznej ilości odpowiedniego materiału porówwczego, a mianowicie drewna współczesnych drzew iglastych, jak rówież z powodu złego stanu zachowania tkanek pewnej liczby próbek drew- kopalnego, 35% próbek poprzednio opracowanych lignitów Turowa e mogło być oznaczone w pierwszej fazie badań. Obecnie, w miarę na-

pływu nowych materiałów porównawczych i kopalnych oraz w wyni rewizji materiałów nieoznaczonych, mogę podać pewne uzupełnienia d tyczące przynależności systematycznej szczątków drewna zebrany w kopalni „Turów".

Jeszcze przy wstępnych badaniach nad serią 127 sztuk najdawni zebranych próbek uwagę moją zwróciła struktura drewna z próbki Nr (por. *40*, tabl. III). Stwierdziłam, że drewno to w zasadzie ma budowę zb żoną do typu *Cupressinoxylon*, z charakterystycznym spiralnym prążk waniem elementów tkanki. Nie mogłam jednak ustalić charakteru jam kowania promieni drzewnych, którego znajomość jest niezbędna do ozn czenia rodzaju drewna, gdyż jamki były bardzo źle zachowane i nie mo na było stwierdzić, czy są to rzeczywiście jamki proste, czy też pozorn proste wskutek zniszczenia jamki innego typu.

W roku bieżącym dokonałam ponownego przeglądu materiału, kt rego nie zdołałam uprzednio oznaczyć. Badając ponownie próbkę Nr 2 dostrzegłam, że w badanym kawałku drewna znajdują się niezauważon dotychczas przeze mnie fragmenty o dość wyraźnie zaznaczonych i — ja się przy makroskopowym badaniu wydawało — niezgniecionych słojac rocznego przyrostu. Gdy wykonałam przekroje anatomiczne z tych frag mentów, okazało się, że tkanka drewna jest w nich istotnie bardzo d brze zachowana. Na przekroju promieniowym, na polach skrzyżowani zarówno w drewnie wiosennym, jak i w letnim, są wyraźnie widoczn typowe jamki proste, bardziej lub mniej skośnie zorientowane, owaln lub szczelinowate, często na końcach dzióbkowato zaostrzone. Bliższ analiza struktury drewna wykazała, że chodzi tu o nowy dla Turowa r dzaj drewna, a mianowicie *Phyllocladoxylon* Gothan, co uzasadnia w niżej podanych rozważaniach.

PHYLLOCLADOXYLON GOTHAN

Ogólna charakterystyka rodzaju

Według Gothana *(8)* do rodzaju *Phyllocladoxylon* należą gatunk drewna, które na polach skrzyżowania posiadają: 1^0 typowe jamki prost bądź prostokątne, bądź owalne i skośnie skierowane; 2^0 poprzeczne i stycz ne ścianki komórek promieni drzewnych gładkie; 3^0 skąpy miękisz ży wiczny, 4^0 brak przewodów żywicznych. Schenk *(33)* stwierdza, że drewn z rodzaju *Phyllocladoxylon* w zasadzie przedstawia strukturę typu *Cu pressinoxylon* z tą jedynie różnicą, że na polach skrzyżowania ma jamk proste, często owalne, skośnie skierowane.

Jak wiadomo, rodzaj *Phyllocladoxylon* jest zbliżony strukturą rów nież do rodzaju *Podocarpoxylon* i w wielu przypadkach zachodzi wątpli wość, do którego z tych dwóch rodzajów zaliczyć badane drewno. Należ

eż przypomnieć, że oba te rodzaje obejmują współczesne gatunki drzew rodziny Podocarpaceae.

Opierając się na szczegółach struktury promieni drzewnych u współzesnych Podocarpaceae, a mianowicie biorąc pod uwagę kształt, wielość i liczbę jamek na polach skrzyżowania, Gothan *(8)* wyróżnił 3 typy udowy drewna w obrębie tej rodziny: α — o wyłącznie podokarpoidalych jamkach, β — o jamkach wyłącznie prostych, δ — typ mieszany, tj. iający jamki proste na polach skrzyżowania w drewnie wiosennym, pookarpoidalne zaś w drewnie letnim.

Grupy α i δ mieszczą się w obrębie rodzaju *Podocarpoxylon*, grupa to właśnie *Phyllocladoxylon*.

W dalszym ciągu Gothan stwierdza, że jeśli współczesne drewno rodzaju *Podocarpoxylon* ma na polach skrzyżowania jamki proste, to zawe są one drobnych rozmiarów i dość liczne (1-4 i więcej), gdy tymczaem w rodzaju *Phyllocladoxylon* na polu skrzyżowania istnieje przeważe jedna, najwyżej dwie duże jamki proste. W obu rodzajach jamki proe są często owalne i wtedy przeważnie skośnie skierowane, bardziej b mniej zaostrzone na końcach.

Analizując ten podział systematyczny podany przez Gothana Kräul *(19)* zwraca uwagę, że Gothan do grupy β zalicza również i niektóre kie gatunki współczesne, które w drewnie letnim mają jamki otoczkoe. Znaczy to jednak, że istotna różnica między *Phyllocladoxylon* i *Poocarpoxylon* polega wyłącznie na liczbie i wielkości jamek prostych drewnie wiosennym. Dla gatunków współczesnych nie ma to znaczea. Nie ulega bowiem wątpliwości, że jeśli na polu skrzyżowania występją małe i liczne jamki proste — jest to *Podocarpoxylon*, gdy 1 duża (-2) mka prosta — drewno zaliczyć należy do grupy *Phyllocladoxylon*. form kopalnych często bywa inaczej. Nierzadko bowiem spotyka się śród nich formy, mające na polach skrzyżowania w drewnie wiosennym kilka jamek prostych średniej wielkości, i wtedy można mieć wątpliości, czy to *Podocarpoxylon*, czy *Phyllocladoxylon*. Zdaniem Kräusela ędem jest unikanie oznaczania tego typu form drewna, bo prawie zawe zawierają one inne jeszcze cechy, zgodne z budową jednego z tych vóch rodzajów. W dalszym ciągu Kräusel stwierdza, że wśród drewien palnych zdarzają się i takie, które mają wszystkie, nawet w drewnie nim, jamki proste ale małe. Ściśle biorąc struktura drewna tego typu wnież nie pasuje do żadnej z 3 grup utworzonych przez Gothana. Słuszе jednak Kräusel przestrzega, aby dla tego typu struktury nie tworzyć wego rodzaju, i radzi, aby formy takie sklasyfikować według liczby vielkości jamek w drewnie wiosennym i zaliczyć je: do *Podocarpoxylon*, li na polach skrzyżowania zawierają po 4 i więcej małych jamek, lub *Phyllocladoxylon*, gdy na polach skrzyżowania mają nieliczne (1-4)

jamki średniej wielkości, co zresztą — jak sądzę — nie jest niezgodne stanowiskiem Gothana w tej sprawie.

Po tych wstępnych uwagach mogę przejść do opisu struktury dre na próbki Nr 21 oraz do uzasadnienia, dlaczego gatunek ten zaliczyła do rodzaju *Phyllocladoxylon.*

Opis struktury anatomicznej badanego drewna

Próbka Nr 21 jest to kawałek drewna o wymiarach ok. 5 × 6 × 3 cm, pokrajany podczas preparowania na mniejsze. Tkanka drewna w próbce jest na ogół zgnieciona, jednak udało się znaleźć fragmenty o bardzo dobrze zachowanej strukturze. Posłużyły one do wykonania preparatów, na których podstawie można było stwierdzić następujące szczegóły budowy anatomicznej.

Przekrój poprzeczny (fig. 1 w tekście i pl. I, fig. 1). — Drewno b przewodów żywicznych. Granice rocznego przyrostu wyraźne, ale ni zbyt kontrastowe, gdyż najpóźniejsze cewki letnie i sąsiadujące z ni

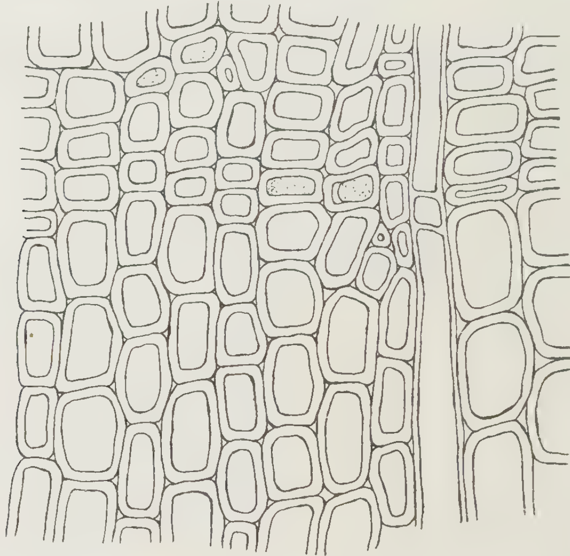


Fig. 1
Phyllocladoxylon polonicum n. sp.
Przekrój poprzeczny × 30

najwcześniejsze wiosenne mają ściany tej samej grubości, różnią się na tomiast rozmiarami, co ilustruje przykładowo następujące zestawienie wymiarów cewek na granicy dwóch dowolnie wybranych słojów rocznego przyrostu:

Cewki	długość	szerokość	grubość
ajwcześniejsze wiosenne	45 μ	23 μ	6,5 μ
ajpóźniejsze letnie	7 μ	23 μ	6,5 μ

Drewno wiosenne dobrze zachowane, niezgniecione. Miękisz ży-iczny mniej więcej równomiernie skąpo rozproszony po całym przekroju oja rocznego. Cewki na przekroju poprzecznym 4-5-kątne, w rogach okrąglone, różnych wymiarów, w obrębie jednej warstwy przyrostu ersze lub węższe. Promienie drzewne wyraźnie zaznaczone.

Przekrój styczny (fig. 2 w tekście pl. I, fig. 2). Cewki silnie spiralnie rążkowane, jamki lejkowate na stycz-ych ścianach występują raczej wyjąt-owo, o otworach silnie skośnych, awie pionowych, skrzyżowanych. Pro-ienie drzewne bardzo liczne, jedno-b częściowo dwuszeregowe, wysoko-i do 12 (przeważnie 3-8) pięter. Ko-órki promieni okrągławe lub prawie worokątne, ich wysokość zmienna w anicach 13-23 μ. Przestwory między-mórkowe normalne. Poprzeczne prze-ody miękiszu żywicznego zazwyczaj enkie i gładkie, niekiedy jednak tra-ają się przegrody opatrzone sęczko-atymi zgrubieniami.

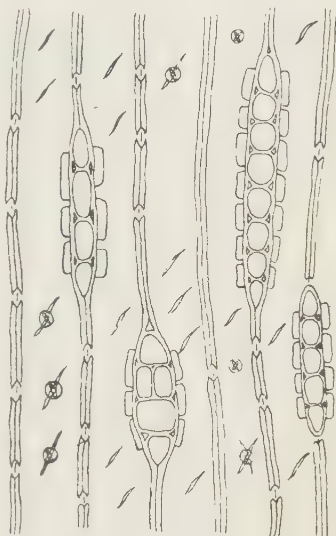


Fig. 2
Phyllocladoxylon polonicum n. sp.
Przekrój styczny × 300

Przekrój promieniowy (fig. 3 w tek-ie i pl. II, fig. 1, 2). — Drewno silnie iralnie prążkowane. Na promienio-ych ścianach cewek jamki lejkowate, rozmieszczone zawsze w jednym eregu, nawet w najszerszych cewkach wiosennych. Podwórka jamek rągłe, o średnicy 8-10 μ, otwory (porusy) zazwyczaj skośne, krzyżujące , rzadziej (w drewnie wiosennym) okrągłe. Nigdzie, nawet w najwęż-ych cewkach letnich, jamki nie zajmują całej szerokości cewek. Przez nki przechodzą skośne, często krzyżujące się spękania.

Promienie drzewne złożone z komórek wyłącznie parenchymatycz-ch. Poprzeczne (horyzontalne) ścianki gładkie, 5-6 μ grubości. Ścianki czne (tangencjalne) również gładkie, takiej samej grubości lub nieco ńsze od poprzecznych, skierowane do nich prostopadle lub trochę skoś-, proste lub nieco łukowato wygięte, bez wgłębionych nasad lub co jwyżej z nasadami bardzo słabo zaznaczonymi. Na promieniowych (ra-lnych) ściankach jamki proste, wąsko- lub szeroko-owalne, o wymia-

rach w drewnie wiosennym 5 (-8) × 9 (-12) μ, w drewnie letnim mnie sze i węższe, wszędzie często dzióbkowato zaostrzone, skierowane w dre nie wiosennym słabo skośnie, niekiedy prawie horyzontalnie, w drewn letnim stopniowo coraz bardziej skośnie, po 1-2 na polach skrzyżowan w wewnętrznych komórkach promienia, po 1-4 (przeważnie 2-3) w komó kach skrajnych.



Fig. 3
Phyllocladoxylon polonicum n. sp.
Przekrój promieniowy

Na ogół drewno to ma strukturę typu *Cupressinoxylon*, różni s jednak od tego rodzaju obecnością na polach skrzyżowania jamek wyłącz nie prostych oraz małą ilością komórek miękiszu żywicznego, który w ro dzaju *Cupressinoxylon* występuje zazwyczaj bardzo obficie.

Oznaczenie rodzajowe i gatunkowe

Brak przewodów żywicznych, skąpy miękisz żywiczny, gładkie stycz ne i poprzeczne ścianki komórek promieni drzewnych oraz 1-3 (4) jamk wyłącznie proste na polach skrzyżowania — to cechy uzasadniające zali czenie badanego gatunku drewna do rodzaju *Phyllocladoxylon* Gothan.

Trzy pierwsze z wymienionych cech nie podlegają dyskusji. Wątpli wość mogą jedynie wzbudzić jamki na polach skrzyżowania. Zdarza si bowiem, o czym wiedzą badacze drewna kopalnego, że przy złym stani zachowania drewna często występują jamki pozornie proste. W razi

ątpliwości można w niektórych przypadkach sprawdzić, czy jamki te
ą rzeczywiście, czy też pozornie proste. Prill i Kräusel *(29)* podają sposób
rawdzenia, który tu przytaczam:

„U licznych gatunków drewna prawdziwe jamki proste przy poruszaniu mi-
ometryczną śrubą mikroskopu ukazują się na polach skrzyżowania w postaci nie-
pełnie ostrego obrazu 2-ch współśrodkowych kół czy elips. Obraz taki jest wyni-
em budowy jamek prostych, które u wielu gatunków nie mają kształtu prawidłowo
lindrycznego (walcowatego), lecz mają postać stożka ściętego, często spłaszczonego
boki od podstaw. W wyniku takiej budowy oba otwory jamek prostych mają kształt
niej więcej jednakowy, ale nierówne wymiary: większy i mniejszy" (l. c, str. 277).

Jamki pozornie proste powstają często przez zanik podwórka jamek
oczkowych wskutek zniszczenia drewna i mają wtedy zawsze zarys po-
dynczy.

Jednakże ten sposób sprawdzania w niektórych przypadkach zawo-
i, gdy prawdziwe jamki proste mają budowę prawidłowo walcowatą,
b inną o ściankach wzajemnie równoległych i prostopadłych do po-
ierzchni ścianki, na której występują, gdyż wtedy zarys jamki na prze-
oju promieniowym jest zawsze pojedynczy.

Co do drewna Nr 21 przekonałam się, że ma ono w promieniach
zewnych na polach skrzyżowania prawdziwe jamki proste, wykazują-
przy poruszaniu śrubą mikrometryczną mikroskopu zarysy podwójne.

W dość licznych jednak przypadkach w poprzek jamek na polach
rzyżowania w opisywanym drewnie przechodzą skośne szczeliny, pow-
ałe wskutek popękania tkanek. W ten sposób zarys szczeliny imituje
wór jamki, natomiast zarys samej jamki stwarza pozory podwórka. Po-
bne złudzenia powstają, gdy w poszczególnych przypadkach oba wylo-
jamki — górny i dolny — nie tworzą w polu widzenia mikroskopu
ur współśrodkowych, lecz są nieco skrzyżowane. Otrzymuje się wtedy
raz jamki pozornie taksodiowej lub glyptostrobowej ze szczątkowym
dwórkiem. Są to jednak tylko pozory, które przy pewnej wprawie łat-
rozpoznamy. Przykłady jamek tego rodzaju znamy z literatury. Np.
o jedną z cech diagnostycznych drewna współczesnego z rodzaju
yllocladus Philipps *(27)* podaje obecność na polach skrzyżowania
drewnie wiosennym jamek szerokich, prostych, albo prawie prostych,
liczbie 1-3 na jednym polu („cross-field pits 1-3 large, simple or nearly
in early-wood" — l. c., str. 267). Jak wynika z tej wypowiedzi, autor
obserwował takie szczątkowe podwórka w jamkach współczesnych
unków *Phyllocladus,* uważa je jednak nie za pozorne, lecz za rzeczy-
ście istniejące.

Po tych rozważaniach sądzę, że istnieją mocne podstawy do zaliczenia
danego drewna próbki Nr 21 do rodzaju *Phyllocladoxylon.*

O ile mi wiadomo, w pokładach trzeciorzędowych z Europy nie zna-
iono dotychczas zupełnie pewnie oznaczonego drewna kopalnego tego

rodzaju. Opieram się tu na opinii Kräusela *(19)*, według którego, ok drewna z plioceńskich pokładów miejscowości Gleichenberg (Styr Austria), opisany przez Rösslera *(30)* jako *Phyllocladoxylon* sp., na p lach skrzyżowania ma jamki, co do których nie ma pewności, czy są prawdziwe jamki proste, czy też pozorne, gdyż tkanka drewna jest znis czona. Kräusel tak pisze: „Trudno jest orzec, czy 1-2 jamki na polu skrz żowania nie są wynikiem złego stanu zachowania. Gdyby tak nie by występowanie *Phyllocladoxylon* w naszym pliocenie byłoby faktem ni zwykle interesującym" (l. c., str. 129).

Inne trzeciorzędowe gatunki *Phyllocladoxylon* pochodzą: 1 gatun z Ameryki Południowej oraz 3 gatunki z Australii.

W Europie znaleziono natomiast dwa gatunki mezofityczne: jurajs *Ph. eboracense* (Holden) Kräusel *(12, 19)* i kredowy *Ph. gothani* (Stope Shimakura *(36)*.

Co do przynależności gatunkowej badanego drewna z próbki Nr 2 to idąc za kluczem Kräusela *(19)* do oznaczania gatunków tego rodzaj poprzez następujące cechy diagnostyczne: 1⁰ obecność miękiszu żywic nego, 2⁰ jamki lejkowate na promieniowych ścianach cewek węższe n szerokość cewki, 3⁰ na polach skrzyżowania przeważnie po 1-2 małe jar ki, dochodzimy do gatunku *Phyllocladoxylon fluviale* (Sahni) Kräusel.

Pozostałe bowiem, zanotowane przez Kräusela gatunki *Phylloclad xylon*, mają następujące cechy diagnostyczne, nie spotykane w drewn Nr 21.

Gatunek	Jamki na promieniowych ścianach cewek	Jamki na polach skrzyżowania	Miękisz żywiczny
Ph. gothani (Stopes) Shimakura	zajmują całą szerokość cewki		
Ph. latiporosum (Conv.) Gothan *(19)*		1 duża jamka prosta	
Ph. eboracense (Holden) Kräusel			nie ma
Ph. fusiforme (Sahni) Kräusel *(31)*			nie ma
Ph. heizyoense Shimakura *(36)*			nie ma
Ph. muelleri (Schenk) Gothan *(8)*		1 duża jamka prosta	

Gatunek *Phyllocladoxylon fluviale* został ugruntowany przez Kräu sela na podstawie pracy Sahni *(31)*, który opisał go jako *Mesembryoxylo*

uviale. Drewno tego gatunku znane jest tylko z pokładów trzeciorzędo-ych w miejscowości Chinchilla, Queensland, w Australii. Ze wszystkich rejestrowanych przez Kräusela gatunków z rodzaju *Phyllocladoxylon* .tunek *Ph. fluviale* ma cechy najbardziej zbliżone do drewna próbki r 21, ale nie jest identyczny. Chociaż nie miałam w ręku oryginalnej agnozy gatunku *Ph. fluviale*, to na podstawie użytego klucza mogłam wierdzić, że gatunek ten na polach skrzyżowania ma po 1-2 małe wąskie mki, gdy tymczasem w badanym drewnie Nr 21 nie wszystkie jamki są ąskie, ich liczba zaś może dochodzić do 3-ch, a w komórkach skrajnych iwet do 4 jamek na jednym polu.

Sądzę więc, że istnieją dostatecznie mocne podstawy, aby uznać opi-ne tu drewno Nr 21 za gatunek nowy, który proponuję nazwać: *Phyllo-adoxylon polonicum* n. sp.

Holotyp Nr 21 znajduje się w zbiorach Muzeum Ziemi w Warszawie.

Porównanie z rodzajami drzew współczesnych

Rodzaj *Phyllocladoxylon* Gothan obejmuje, według Gothana *(8)*, ga-nki drewna o takiej budowie, jaką u współczesnych drzew iglastych wierdzono u rodzajów: *Phyllocladus, Microcachrys, Sciadopitys, Phero-haera* oraz u kilku gatunków *Podocarpus* i *Dacrydium*.

Co do *Sciadopitys*, drewno tego rodzaju nie wchodzi obecnie w za-es pojęcia *Phyllocladoxylon*. Jak wykazał w swych badaniach Jurasky *3)*, drewno *Sciadopitys* ma wiele swoistych, odrębnych cech, które stały ę podstawą do wyodrębnienia nowego rodzaju drewna, a mianowicie *iadopityoxylon*, znane w stanie kopalnym jako *S. wettsteini* Jurasky, órego żyjącym odpowiednikiem jest drewno *Sciadopitys verticillata* eb. & Zucc. Z diagnostycznych dla tego monotypowego rodzaju cech leży wymienić olbrzymie jamki po jednej na polu skrzyżowania, opa-:one pozornymi podwórkami, oraz charakterystyczne przerwy w pro-eniowych ściankach promieni drzewnych, widoczne na przekroju stycz-m, odpowiadające zaś wspomnianym tu jamkom prostym. Żadnej z wy-enionych cech nie ma drewno Nr 21.

Różnice w strukturze drewna obu gatunków przedstawia następu-:e zestawienie (p. str. 288).

Co do *Microcachrys*, znany jest obecnie jeden gatunek — *M. tetra-na* Hook. Badania porównawcze drewna tego gatunku *(10)* i próbki 21 wykazały następujące różnice w budowie: 1^0 u *Microcachrys tetra-na* na polach skrzyżowania występuje przeważnie 1 duża jamka prosta ztałtu prostokątnego, wypełniająca sobą całe pole, w drewnie Nr 21 nig-nie zauważyłam jamek tego typu, jamki są tam bowiem stosunkowo iiejsze, owalne, często na końcu zaostrzone, nigdy jedna jamka nie wy-łnia całego pola, liczba zaś jamek na jednym polu waha się w grani-

Cechy	*Sciadopitys verticillata*	Drewno Nr 21
Grubość ścian cewek	wiosenne cieńsze, niż letnie	wiosenne i letnie mniej więcej jednakowej gruboś
Jamki na stycznych ścianach cewek	dość liczne, o otworach pionowych	sporadyczne, o otwora silnie skośnych, skrzyżow nych
Komórki promieni drzewnych na przekroju stycznym (tangencjalnym)	duże, mające na ściankach promieniowych duże otwory rozszerzone do wewnątrz (tj. duże jamki proste)	bez takich szerokich otw rów, natomiast opatrzone węższymi otworami (tj. mniejszymi jamkami prostymi)
Liczba jamek na polach skrzyżowania w drewnie wiosennym	1	1-3 (4)
Kształt i wielkość jamek na polach skrzyżowania	duże, proste, pozornie opatrzone szerokim podwórkiem	średniej wielkości, wyraźn proste, czasem opatrzon pozornym podwórkiem szczątkowym.
Poprzeczne (horyzontalne) i styczne (tangencjalne) ścianki promieni drzewnych	bardzo cienkie	dość grube

cach 1-3(4); 2⁰ u *Microcachrys tetragona* promieniowe i styczne ścianl promieni drzewnych są zawsze bardzo cienkie, w drewnie próbki Nr 2 są one zawsze dość grube; 3⁰ u *Microcachrys tetragona* na promieniowyc ścianach cewek jamki lejkowate występują w 1-2 szeregach; jeśli w jec nym, to jamka zajmuje szerokość całej cewki, w drewnie zaś Nr 21 jaml są rozmieszczone zawsze w jednym szeregu i nigdy nie wypełniają sze rokości całej cewki.

Następny rodzaj, zaliczany dawniej do *Phyllocladoxylon*, to *Phero sphaera*. Obecnie wiemy *(10)*, że drewno *Pherosphaera* ma raczej struktur typu *Cedroxylon*, ponieważ poprzeczne i styczne ścianki jej promier drzewnych są silnie ujamkowane.

Co do *Podocarpus*, to Gothan *(8)* zalicza drewno gatunków: *P. spicat* R. Br. i *P. andina* Pöpp. do rodzaju *Phyllocladoxylon*. Oba te gatunk mają jednak na polu skrzyżowania po jednej jamce prostej o pionow skierowanych otworach oraz na promieniowych ścianach cewek — jamk zajmujące szerokość całej cewki. W ten sposób drewno Nr 21 nie może by przyrównane do drewna gatunków z rodzaju *Podocarpus*.

W dalszym ciągu należy przeprowadzić jeszcze porównanie struk tury badanego drewna z budową *Dacrydium Franklini* Hook, które we dług Gothana *(8)* przedstawia również typ budowy *Phyllocladoxylor* Gatunek ten jednak ma na polach skrzyżowania po jednej bardzo duże

nce kształtu prostokątnego i również nie może być przyrównany do uktury badanego drewna.

Pozostaje do rozpatrzenia budowa gatunków drewna z rodzaju *yllocladus*. Rodzaj ten obejmuje 7 gatunków żyjących współcześnie. dostępnych mi materiałach porównawczych mam próbkę drewna tylko dnego gatunku z rodzaju *Phyllocladus*, a mianowicie *Ph. rhomboidalis* ch. Budowę trzech innych gatunków, a mianowicie: *Ph. glaucus* Carr., . *alpinus* Hook i *Ph. trichomanoides* Don., miałam możność poznać pracowań Philippsa *(27)* i Gregussa *(10)*.

Na ogół budowa drewna *Ph. rhomboidalis* wykazuje wiele cech pólnych ze strukturą drewna Nr 21. Różnice istnieją w szczegółach omieni drzewnych, a mianowicie w liczbie i kształcie jamek na polach zyżowania. U *Ph. rhomboidalis* w drewnie najwcześniejszym na polach zyżowania występuje przeważnie jedna duża jamka prosta kształtu ostokątnego, w drewnie przejściowym i późnym jamki występują liczbie 1-3 na jednym polu, są nieco węższe, owalne, na końcach zaozone, takie właśnie, jakie widzimy w drewnie Nr 21. Również tego ztałtu jamki, tylko nieco większe, w liczbie 1-3 na polach skrzyżowa, ma *Phyllocladus trichomanoides (10, 27)*. *Ph. alpinus* i *Ph. glaucus* ją na polach skrzyżowania jamki duże, szerokie, prostokątne, zawsze po dnej jamce na polu.

Z wymienionych 4 gatunków współczesnych *Ph. trichomanoides* kazuje strukturę drewna najbardziej zbliżoną do badanej próbki Nr 21, nie jest identyczny. Różni się bowiem większymi wymiarami jamek równo na polach skrzyżowania, jak i na promieniowych ścianach wek.

Analiza struktury drewna Nr 21 prowadzi jednak do wniosku, że az ten przedstawia drewno o budowie właściwej rodzajowi *Phyllocla-s*. Nie znając struktury drewna 3 pozostałych gatunków współczesnych mogę stwierdzić, czy drewno Nr 21 posiada odpowiednik wśród gatunw obecnie żyjących, czy też należało do jakiegoś gatunku wymarłego.

Phyllocladoxylon polonicum n. sp.
Próbka Nr 21 (fig. 1-3 w tekście; pl. I i II)

agnoza

Przekrój poprzeczny (pl. I, fig. 1). — Granice rocznego przyrostu raźne, ale niezbyt kontrastowe, gdyż najpóźniejsze cewki letnie i sądujące z nimi najwcześniejsze wiosenne mają ściany tej samej grubości. ękisz żywiczny mniej więcej równomiernie skąpo rozproszony po całym zekroju słoja rocznego. Cewki na tym przekroju 4-5-kątne, w rogach okrąglone, rozmaitych rozmiarów.

Przekrój styczny (pl. I, fig. 2). — Cewki silnie spiralnie prążkowan jamki lejkowate na stycznych ścianach występują raczej wyjątkow o otworach silnie skośnych, prawie pionowych, skrzyżowanych. Promi nie drzewne bardzo liczne, jedno- lub częściowo dwuszeregowe, wysokoś do 12 (przeważnie 3-8) pięter. Komórki promieni okrągławe lub praw czworokątne, ich wysokość zmienna w granicach 13-23 μ. Poprzeczr przegrody miękiszu żywicznego zazwyczaj cienkie i gładkie.

Przekrój promieniowy (pl. II, fig. 1 i 2). — Drewno silnie spiraln prążkowane. Na promieniowych ścianach cewek jamki lejkowate ro mieszczone zawsze w jednym szeregu, nawet w najszerszych cewkac wiosennych. Podwórka jamek okrągłe, o średnicy 8-10 μ, otwory (porus zazwyczaj skośne, krzyżujące się, rzadziej (w drewnie wiosennym) okr głe. Nigdzie, nawet w najwęższych cewkach letnich, jamki nie zajmu całej szerokości cewki. Przez jamki przechodzą skośne, często krzyżując się spękania. Promienie drzewne złożone z komórek wyłącznie pare chymatycznych. Poprzeczne (horyzontalne) ścianki gładkie, 5-6 μ gr bości. Ścianki styczne (tangencjalne) również gładkie, takiej samej gr bości, lub nieco cieńsze niż poprzednie, bez wgłębionych nasad. Na pr mieniowych (radialnych) ściankach jamki wyłącznie proste, wąsko- lu szeroko-owalne, o wymiarach w drewnie wiosennym 5 (- 8) × 9 (- 12) w drewnie letnim mniejsze i węższe, wszędzie często dzióbkowato za strzone, skierowane w drewnie wiosennym słabo skośnie, niekiedy praw horyzontalnie, w drewnie letnim stopniowo coraz bardziej skośnie, p 1-2 na polach skrzyżowania w wewnętrznych komórkach promienia, p 1-4 (przeważnie 2-3) w komórkach skrajnych.

GATUNKI LIGNITÓW REPREZENTOWANE W TUROWIE

Uwagi wstępne

Do opisanych w części pierwszej niniejszego opracowania rodzajó drewna przybywa obecnie rodzaj *Phyllocladoxylon*, reprezentowany prze gatunek *Ph. polonicum* n. sp. Ponadto oznaczyłam dodatkowo 18 próbe wśród których nie ma jednak żadnych nowych dla Turowa gatunków

Dodatkowo oznaczone próbki należą do rodzajów (ew. gatunków drewna:

Taxodioxylon sequoianum Gothan (= *T. gypsaceum* Kräusel) o ko rzeniowym typie struktury (6 próbek),

Taxodioxylon taxodii Gothan (2 próbki),

Taxodioxylon sp. (2 próbki),

Glyptostroboxylon tenerum Conv. (4 próbki),

Cupressinoxylon hausruckianum Hofm. (1 próbka),

Juniperoxylon pachyderma Kräusel (2 próbki),
Podocarpoxylon sp. (1 próbka),
Phyllocladoxylon polonicum n. sp. (1 próbka).

W ten sposób, po włączeniu do spisu nowooznaczonych próbek, uzu-łniona lista dotychczas znalezionych w Turowie gatunków drewna zedstawia się, jak następuje (p. str. 292).

Jak już zaznaczyłam w pierwszej części opracowania *(40)*, wszystkie ymienione gatunki drewna są to szczątki drzew iglastych. Przetrwały ciągu tak długiego okresu czasu, być może ok. 30 milionów lat, dzięki żej na ogół zawartości żywicy w tkankach. Drewno drzew liściastych e zawiera tej substancji konserwującej i dlatego łatwiej ulega rozkła-wi. Flora kopalna Turowa zawiera jednak bardzo liczne szczątki drzew ciastych w postaci liści, owoców i nasion *(5)*. Badania specjalne wykażą, ki był udział drzew liściastych w opisywanej florze kopalnej. Pełny obraz, bardziej zbliżony do rzeczywistości, uzyskać będzie można do-ero po opracowaniu całości materiału.

Wyniki badań nad szczątkami drewna ilustrują, i to tylko częściowo, ział drzew iglastych we florze kopalnej Turowa, dają zatem obraz agmentaryczny i jednostronny, częściowo również domniemany, nie-niej jednak interesujący i godny uwagi. Przedstawiam go we wnio-ach końcowych.

Występowanie poszczególnych gatunków i rodzajów lignitów oraz równanie ich z rodzajami kopalnych i współczesnych drzew iglastych

Glyptostroboxylon tenerum (Kraus) Conventz

Dominującym gatunkiem drewna dla całego górnego pokładu (łącz-e z nadkładem) jest *Glyptostroboxylon tenerum*. Są to prawdopodobnie zczątki drzew z gatunku *Glyptostrobus europaeus* Heer, którego szyszki listnione gałązki dość licznie występują w Turowie. Pnie *Glyptostro-xylon* są olbrzymie; jak wynika z dokonanych obliczeń, były to drzewa ągające znaczną wysokość i dochodzące do ok. 600 lat życia. W okresie eciorzędowym *Glyptostrobus europaeus* był szeroko rozprzestrzeniony Europie, Azji i Ameryce Północnej, o czym świadczą znajdowane na h obszarach kopalne jego szczątki. Występował jako składnik lasu mie-nego iglasto-liściastego, złożonego z drzew o liściach sezonowo opada-ych.

Według powszechnie przyjętego poglądu, współczesnym odpowied-iem gatunków *Glyptostroboxylon tenerum* i *Glyptostrobus europaeus* t *G. pensilis* Koch. *(11)*. Nie stwierdzono bowiem dotychczas żadnych adniczych różnic w budowie obu form: kopalnej i współczesnej. W myśl o mniemania, współczesny *G. pensilis* jest reliktem z okresu trzecio-

Rodzaj	Gatunek	Żyjący odpowiednik	Liczba oznacz. próbek	% i liczba oz- czonych prób rodzaju	
				%	liczb
I *Taxodioxylon* Gothan	1. *T. sequoianum* Goth. (= *T. gypsaceum* Kräusel)	1.			
	a. typ budowy pnia	a. *Sequoia sempervirens* Endl.	13		
	b. korzeniowy typ budowy	b. — ?	38	52,4	89
	2. *T. taxodii* Goth.	2. *Taxodium distichum* Rich.	18		
	Taxodioxylon sp.	Taxodiaceae	20		
II *Glyptostroboxylon* Conventz	3. *G. tenerum* (Kraus) Conventz	*Glyptostrobus pensilis* Koch.	45	26,5	45
III *Cupressinoxylon* Goeppert	4. *C. canadense* (Schröter) Kräusel	*Sequoia gigantea* Torr. (*Sequoiadendron giganteum* Buchh.)	2		
	5. *C. polonicum* (Kostyniuk) Kräusel	*Athrotaxis* sp.	2		
	6. *C. hausruckianum* Hofm.	*Cryptomeria* sp.	3	14	24
	7. *C.* sp.$_1$ (? *C.* sp. Kostyniuk)	*Chamaecyparis* sp.	1		
	8. *C.* sp.$_2$ (? *C. discoense* Walton)	*Widdringtonia* sp.	2		
	9. *C.* sp.$_3$ (? *C. hallei* Kräusel)	*Libocedrus* sp.	1		
	Cupressinoxylon sp.	Cupressaceae	13		
IV *Juniperoxylon* (Houlter) Kräusel	10. *J. pachyderma* (Goeppert) Kräusel	*Juniperus* sp.	5	3	5
V *Podocarpoxylon* Gothan	11. *P.* sp.$_1$ (? *P. schwendae*) Kubart	*Podocarpus* sp.	2		
	12. *P.* sp.$_2$ (? *P. totara* Evans)	*Podocarpus totara* Don.	1	3,5	6
	13. *P. dacrydioides* n.sp	*Podocarpus dacrydioides* Rich.	1		
	14. *P. turoviense* n. sp.	*Dacrydium* sp.	2		
VI *Phyllocladoxylon* Goth.	15. *Phyllocladoxylon polonicum* n. sp.	*Phyllocladus* sp.	1	0,6	1
		Ogółem:	170	100,0	17

zędowego, wymierającym na obszarze Chin pd.-wschodnich i znanym już ylko w uprawie. Zupełnie odosobnione stanowisko i bardzo ograniczony asięg, jaki zajmuje *G. pensilis* w Chinach, przemawia za tym, że jest to en sam prastary gatunek, który od okresu trzeciorzędowego nie ulegał, yć może, żadnym większym zmianom.

W porównaniu jednak do swych kopalnych przodków współczesny *lyptostrobus pensilis* jest drzewem skarłowaciałym, gdyż osiąga wysoość zaledwie 4-8 m i żyje przeciętnie 50-60, wyjątkowo zaś ok. 100 lat. ytuje na obszarach niżowych, położonych poniżej 200 m n. p. m. Spotya się go głównie na gruntach umiarkowanie wilgotnych, ale rośnie wnie dobrze na glebie podmokłej, np. wśród pól ryżowych, czy w wiltnych dolinach rzecznych, a nawet na bagnach, gdzie tworzy pneuatofory.

Glyptostrobus pensilis jest drzewem wybitnie światłożądnym i raej ciepłolubnym. Żyje w klimacie umiarkowanym o przewadze opadów mosferycznych w porze letniej, o małych wahaniach termicznych i temeraturach rzadko kiedy opadających poniżej zera. Na okres zimowy zuca część ulistnienia.

Taxodioxylon sequoianum Gothan (= *T. gypsaceum* Kräusel) (korzeniowy typ budowy drewna)

Na wszystkich poziomach złoża węgla brunatnego w Turowie, obok czątków *Glyptostroboxylon tenerum*, występuje pospolicie drewno z ganku *Taxodioxylon sequoianum* o tzw. korzeniowym typie struktury anamicznej.

W części pierwszej niniejszego opracowania *(40*, str. 495) wyraziłam zypuszczenie, które starałam się poprzeć dowodami, że szczątki drewna go gatunku należą prawdopodobnie do wymarłego gatunku *Sequoia uttsiae* Heer *(32)*. Szczątki gałązek i szyszek tego gatunku drzewa mawo spotyka się we florze kopalnej Turowa. Jest to gatunek w ogóle ało jeszcze zbadany i nie wiemy prawie nic o warunkach ekologicznych go bytowania. Zewnętrzna postać pędów o liściach łuskowatych przyomina współczesny gatunek *Sequoia gigantea* Torr. (= *Sequoiadendron ganteum* Buchh.), szyszki natomiast przypominają kształtem szyszki *equoia sempervirens* Endl. W okresie trzeciorzędowym *Sequoia couttsiae* iała szeroki zasięg w Europie.

Taxodioxylon sequoianum Gothan (typ struktury anatomicznej pnia)

Dość licznie wśród szczątków drewna z Turowa reprezentowany st gatunek *Taxodioxylon sequoianum* o strukturze charakterystycznej a pnia współczesnego gatunku *Sequoia sempervirens*.

Jak wiadomo, w okresie trzeciorzędowym były dwa różne obsza występowania sekwoi na półkuli północnej: w Eurazji — *S. Langsdo* Heer, w Ameryce Północnej — *S. affinis* Lesq. i miały one największe z sięgi w epoce mioceńskiej. Wielu autorów sądzi, że *S. Langsdorfi* jest je nym z kopalnych przodków *S. sempervirens (35)*. W epoce plioceński w Europie i Azji sekwoja prawdopodobnie była już na wymarciu: w st nie kopalnym w pokładach tego wieku stwierdzono dotychczas jej obe ność tylko w Willershausen w Niemczech *(38)*. W Ameryce Północnej z sięg jej w tym czasie stopniowo się kurczył. Obecnie *S. sempervirens* tw rzy zbiorowiska pięknych lasów na wybrzeżach Pacyfiku od Kalifornii Oregon oraz na zboczach dolin górskich, otwartych ku wybrzeżu na wzni sieniach do 900 m n. p. m. Rośnie najbujniej w klimacie wilgotnym, o m łych amplitudach dziennych i rocznych, gdzie mróz jest zjawiskiem zupe nie wyjątkowym. Istnieją tam dwie pory roku: bezdeszczowe lato i boga w deszcze zima. Kalifornijskie wybrzeża Pacyfiku latem osnuwa gęs mgła, zapewniająca niezbędną wilgoć w ciągu suchego lata. W okresie ł godnej zimy padają tam obfite deszcze. W ten sposób przez cały rok se woja ma zapewniony dostateczny zapas wilgoci. Nie zrzuca ona ulistni nia na okres zimowy, jest „zawsze zielona".

Bory sekwojowe na wybrzeżach Kalifornii składają się z drze olbrzymich, prastarych. Wyglądają tak, jakby trwały tam odwieczni Istotnie, w miejscowych pokładach trzeciorzędowych występują szczątl kopalne sekwoi, zaliczanej do gatunku *S. affinis*, zupełnie podobnej d współczesnej *S. sempervirens* i uważanej przez wielu badaczy za bezpo średniego jej przodka *(3)*.

4. *Taxodioxylon taxodii* Gothan

Dość często wśród kopalnych szczątków drewna w Turowie spotyk się gatunek *Taxodioxylon taxodii*, który według powszechnego mniema nia przedstawia kopalny gatunek drzewa z rodzaju Taxodium. We wcze snych epokach trzeciorzędu występował pospolicie na dalekiej Północ w oligocenie i miocenie miał bardzo szeroki zasięg w średnich szeroko ściach geograficznych na półkuli północnej *(3)*. Knowlton i Heer ustalil że mioceńskie okazy, oznaczone jako *Taxodium distichum miocenicum* Heer w Ameryce Północnej oraz jako *T. dubium* Sternb. w Europie i Azj należą do jednego i tego samego gatunku, a ich żyjącym odpowiednikien jest *T. distichum* Rich. Forma kopalna w epoce mioceńskiej występował od Mandżurii i Syberii, poprzez Europę, Grenlandię, arktyczną Kanad i Alaskę — aż po Kolumbię Brytyjską i Kalifornię.

Trzeciorzędowe *Taxodium dubium* porastało bagniste wybrzeża je zior i laguny. Kopalne jego szczątki spotyka się masowo w osadach typ

ziornego. W epoce plioceńskiej gatunek ten wymarł stopniowo w Euro- e i Azji. Przetrwał po dziś dzień jako *T. distichum* w Ameryce Północ- ej. Występuje on tam jako charakterystyczny i główny składnik rozle- ych lasów bagiennych, rozciągających się na obszarach wielu tysięcy n² w zabagnionych dolinach dorzecza Mississippi i na wschód aż po Flo- dę. Bagna te są stale lub przez większą część roku zalane wodą. Obok pryśnika błotnego ważnym składnikiem tych lasów są drzewa liściaste, zucające liście na okres zimowy. Również cypryśnik błotny gubi część istnienia na zimę. *Taxodium distichum* może żyć 500-700 lat; wyjątko- o spotyka się osobniki 1000-letnie, a nawet i starsze. Największe drzewa ają do 4 m średnicy i do 50 m wysokości. Pod tym względem nie ustę- ują swym kopalnym przodkom, którymi były drzewa równie długowiecz- e i równie potężnych rozmiarów. Na gruncie zalewanym sezonowo wodą pryśnik tworzy pneumatofory; na gruntach suchszych, jak również na ale zalanych głęboką wodą (warstwą ponad 1 m) pneumatofory nie roz- ijają się. Wreszcie osobniki drzew bardzo starych także nie tworzą pneu- atoforów *(6, 26)*. Pnie starych drzew są bardzo szerokie u podstawy, na agnach tworzą formy szkarpowate.

Taxodium distichum bytuje na obszarach o klimacie umiarkowanie epłym i wilgotnym, z przewagą opadów w porze letniej, gdzie panują mperatury umiarkowane, rzadko opadające poniżej zera, i o nieznacz- ych wahaniach termicznych. Opady atmosferyczne są tam rozprowadzo- e wszędzie bardzo równomiernie po całym obszarze. Ku północy cypry- ik sięga w regiony o klimacie bardziej kontynentalnym, ze znacznymi ahaniami termicznymi w różnych porach roku, z zimnymi zimami.

*

Poza wyżej opisanymi pospolitymi lub częściej spotykanymi gatun- ami drewna stwierdzono w badanym materiale obecność gatunków wy- ępujących sporadycznie. Opisuję je poniżej.

Cupressinoxylon canadense Kräusel (= *C. wellingtonioides* (Prill) Kräusel

Tylko dwie próbki drewna tego gatunku stwierdziłam wśród zbada- ych przeze mnie lignitów z Turowa. Zgodnie z ogólnie przyjętym po- ądem gatunek ten przedstawia szczątki, należące do jednego z dwóch atunków trzeciorzędowych sekwoi: europejskiej *Sequoia Sternbergii* eer lub azjatyckiej *S. sibirica* Heer *(3)*. W tym przypadku mielibyśmy czynienia z drewnem *S. Sternbergii*. Za ich żyjący odpowiednik uwa- na jest *S. gigantea* Torr. (= *Sequoiadendron giganteum* Buchh.) z gór erra Nevada, obecnie przez wielu badaczów zaliczana wraz ze swymi zodkami kopalnymi do rodzaju *Sequoiadendron*.

Jak wiadomo, słynne to „drzewo mamutowe" występuje tylko zachodnich zboczach gór Sierra Nevada, w odosobnionych stanowiska na wzniesieniach 1400-2700 m, jako wymierający relikt z okresu trzeci rzędowego. Wiek poszczególnych osobników oceniany jest na 1100-24 lat, wyjątkowo nawet do 4000 lat, wysokość do 150 m. *Sequoia gigant* rośnie najbujniej na wilgotnych głębokich glebach, na obszarach o ob tych opadach atmosferycznych (112-150 cm w ciągu roku). Zasięg obejmuje obszar ok. 500 km^2.

Prawie wszędzie w granicach tego zasięgu towarzyszy jej *Libocedr decurrens* Torr.

6. *Cupressinoxylon hausruckianum* Hofm.

Ten gatunek drewna reprezentowany jest w opracowanym prze mnie materiale przez 3 próbki. Zazwyczaj przyrównywa się go do drew drzew współczesnych z rodzaju *Cryptomeria (19)*. Dotychczas jednak n stwierdzono z całą pewnością szczątków kopalnych drzew rodzaju *Cry tomeria* na obszarze Europy, samo zaś drewno, jak również ulistnione p dy bez szyszek, nie stanowią dostatecznej podstawy do oznaczenia.

Współcześnie znany jest tylko jeden gatunek drzewa tego rodza a mianowicie *Cryptomeria japonica* Don. Występuje dziko w Chinach i J ponii. W lasach górskich strefy umiarkowanej południowego Hondo rośn masowo na wzniesieniach 200-400 m, bądź w drzewostanach czystych, bą w lasach mieszanych z drzewami liściastymi. Z iglastych towarzyszą drzewa z rodzaju *Chamaecyparis* i *Thujopsis*. Na granicy Korei i Ma dżurii, zwłaszcza nad rzekami Jalu i Tumen, tworzy ona wspaniałe bor W Chinach, zwłaszcza w prowincji Che-kiang, spotkać ją można jeszc na wzniesieniach do 1000 m. Najbujniej rośnie na gruntach wilgotny w klimacie umiarkowanym, o obfitych opadach atmosferycznych, w szcz gólności w porze zimowej *(1)*.

7. *Cupressinoxylon* sp. Kostyniuk (1 próbka)

Ten gatunek drewna ma, jak to wykazał Kostyniuk *(16)*, budowę ch rakterystyczną dla drzew współczesnych z rodzaju *Chamaecypar* Szczątki kopalne tego rodzaju, a mianowicie gałązki i szyszki, opis m. in. Krasnow i Palibin (w 1907 i 1911 r.) z trzeciorzędowych pokład okolic Saratowa i Kujbyszewa (fide *20)*, Miki (w 1938 r.) z pliocenu Jap nii, w Polsce Szafer (w 1946 r.) z plioceńskich pokładów w Krościen nad Dunajcem *(39)*.

Współcześnie poszczególne gatunki drzew z rodzaju *Chamaecypa* występują jako składniki lasów klimatu umiarkowanego półkuli półn nej na różnych wzniesieniach. *Ch. formosensis* Matsumura tworzy lasy

zniesieniach do 2330 m n. p. m., *Ch. obtusa* Sieb. & Zucc. i *Ch. pisifera* ieb. & Zucc. występują na wzniesieniach 400-1000 m, *Ch. nutkaënsis* pach. — w nadbrzeżnych górach Alaski i Kolumbii Brytyjskiej, w Gó- ıch Kaskadowych oraz w Górach Nadbrzeżnych od wybrzeży morskich) 1000 m n. p. m. *Ch. Lawsoniana* Parl. rośnie w górach Kalifornii do)0 m n. p. m. *(6)*. *Chamaecyparis thyoides* Britt. jest składnikiem lasów ıgiennych w zespołach *Taxodium distichum* — *Nyssa aquatica* w dorze- :u Mississippi *(26)*.

Cupressinoxylon sp. Kostyniuk (= *C. polonicum* Kräusel), 2 próbki

Jest to gatunek drewna *(15)* o strukturze zgodnej z budową drewna spółczesnych drzew z rodzaju *Athrotaxis (40)*. W stanie kopalnym :cząłki *Athrotaxis* były rzadko notowane. Halle (fide *9)* znalazł je dolno-kredowych pokładach Patagonii. Schimper w jurajskich utwo- :ch Solnhofen opisał pędy z szyszkami, podobne z pokroju do *Athrotaxis*. rzynależność tych szczątków do rodzaju *Athrotaxis* jest jednakże bar- :o problematyczna. Pewniej przedstawiają się szczątki pędów z igłami szyszkami, pochodzące z trzeciorzędowych pokładów Czech, zaliczone :zez Menzela do *Athrotaxis (9, 23)*.

Znane są trzy współcześnie żyjące gatunki drzew tego rodzaju, szystkie z Tasmanii. *Athrotaxis cupressoides* Don. i *A. selaginoides* Don. ›rastają zbocza gór i wybrzeża jezior na wzniesieniach 1000-1300 m, . *laxifolia* Hooker tworzy lasy na wierzchołkach gór w zachodniej czę- i wyspy.

Cupressinoxylon discoense Walton (2 próbki)

Współczesnym odpowiednikiem tego gatunku jest drewno drzew rodzaju *Widdringtonia*. Szczątki kopalne tego rodzaju były niejedno- :otnie opisywane z trzeciorzędowych pokładów Europy, Ameryki Pół- ›cnej i Grenlandii; były też znalezione w Polsce (przez Menzela, w iłach ›znańskich okolic Bydgoszczy, *22, 25)*. Był to rodzaj drzew szeroko, jak tego widać, rozprzestrzeniony w trzeciorzędzie. Obecnie drzewa z rodza- *Widdringtonia* tworzą „zawsze zielone" składniki lasów mieszanych górach Afryki Południowej, jako gatunki reliktowe, już wymierające.

W. juniperoides (L.) Endl., tzw. „cedr klanwiliamski", jest drzewem ysokości 7-20 m. Pojedyncze wspaniałe osobniki, rozrzucone na obsza- e ok. 6 km², spotyka się jeszcze w Górach Cedrowych, na północ od ıpetown, na skalistych niedostępnych zboczach, 900-1600 m n. p. m. Zima tej okolicy jest bardzo zimna i wilgotna, lato ciepłe i suche. W górach lanje oraz w Rodezji i w północnej części Transvaalu występuje . *Whytei* Rendle na wzniesieniach 1000-1300 m. W Rodezji była ona naj-

piękniejszym składnikiem lasów iglastych, drzewa tam dochodziły c 50 m wysokości. Z powodu wyjątkowo dużej zawartości żywicy w drew nie podlegała ona często pożarom i obecnie jest już na wymarciu *(6)*.

W. Schwarzii Marloth bytuje w Kraju Przylądkowym na wzniesie niach 800-1200 m n. p. m. jako drzewo do 25 m wysokości. *W. cupresso des* Endl. z Gór Stołowych i *W. dracomontana* Stapf z Gór Smoczych s drzewami o 5-6 m zaledwie wysokości.

10. *Cupressinoxylon hallei* Kräusel (1 próbka)

Jest to gatunek drewna przyrównywany do drzew współczesnyc z rodzaju *Libocedrus*. Szczątki kopalne *L. salicornioides* Heer znajdowan dość często w trzeciorzędowych pokładach Europy Środkowej, gdzie by w tym okresie prawdopodobnie szeroko rozprzestrzeniony.

Współcześnie znamy 9 gatunków drzew tego rodzaju. W górach Ka lifornii i Oregonu, na zachodnich stokach gór Sierra Nevada i w Górac Nadbrzeżnych na wzniesieniach 1500-2700 m, na żyznym wilgotnym pod łożu występuje *L. decurrens* Torr. W Andach chilijskich, od Valparais na północy do Valdivii na południu, w dolinach oraz niższych partiac zboczy górskich bytuje *L. chilensis* Endl. i *L. tetragona* Endl. W Chinac (Yunnan, Hotha) na zboczach gór w pobliżu wodospadów, na wzniesie niach 1300-1800 m występuje *L. macrolepis* Benth. w postaci drzew d 30 m wysokości. Spotyka się go również na Taiwanie i w Birmie. Z Tai wanu znany jest poza tym *L. formosana* Florin. Na Nowej Gwinei w gó rach Victoria i na najwyższych wzniesieniach gór Stanleya (2600-4300 m spotyka się gatunek *L. papuana* F. v. M. *(1, 21)*; w górach Arfak (1800 2700 m) występuje *L. arfakensis* Gibbs *(7)*. Z gór na Nowej Zelandii zna ny jest *L. Bidwillii* Hook., zazwyczaj na wzniesieniach 700-2000 m n. p. m. rzadziej w dolinach, gdzie schodzi do 350 m n. p. m., w nadbrzeżnych za lasach spotyka się gatunek *L. plumosa* (D. Don) Druce.

11. *Juniperoxylon pachyderma* Kräusel (3 próbki).

Drewno tego typu budowy zalicza się powszechnie do szczątków rodzaju *Juniperus*. W pokładach trzeciorzędowych dość często spotyka się je obok ulistnionych gałązek, zaliczanych również do tego rodzaju. Jednakże ulistnione pędy mają przeważnie liście w postaci łusek, tak trudnych do zidentyfikowania, toteż cały ten materiał kopalny nie daje wystarczających podstaw do twierdzenia, że chodzi tu z pewnością o szczątki *Juniperus (9)*.

Współcześnie rodzaj *Juniperus* obejmuje wiele gatunków. Występują one na całej półkuli północnej w małych i średnich szerokościach geograficznych, jedne jako element górski na wzniesieniach do 400 m n. p. m. inne (nieliczne) na obszarach niżowych, równinnych.

—14. *Podocarpoxylon* sp., *P. totara* Evans i *P. dacrydioides* n. sp. (łącznie 4 próbki)

Chodzi tu o szczątki drewna, przypominające strukturą drewno półczesnych drzew z rodzaju *Podocarpus*. Obecnie gatunki drzew tego lzaju występują głównie na półkuli południowej. Szczątki kopalne *Po-carpus* znajdowano niejednokrotnie również na półkuli północnej, Europie i Ameryce, w towarzystwie składników trzeciorzędowej flory tycznej, co skłania do wniosku, że w skład tej flory wchodzili rów-ż przedstawiciele rodziny Podocarpaceae *(9)*. Współczesne gatunki z roju *Podocarpus* bytują w różnych warunkach ekologicznych. Na przyd *P. totara* Don znany jest z gór Nowej Zelandii, Nowej Gwinei i Taanii, na wzniesieniach 1000-1400 m n. p. m., gdzie zależnie od warunv bytowania występuje jako drzewo do 30 m, lub jako krzew do 4 m sokości *(4, 21)*. Na Nowej Zelandii jako jeden z ważniejszych składniv rozległych lasów bagiennych występuje *P. dacrydioides* A. Rich.

„Są to drzewa do 35 m wysokości, o gałęziach okrytych łuskowatymi listkami, erwonych osnówkach, z których sterczą na zewnątrz czarne, dojrzałe nasiona, jak isu. W lesie takim strzeliste pnie *P. dacrydioides*, o nieproporcjonalnie małych onach, stoją gęsto obok siebie, podobne raczej do masztów, niż do drzew. Tu vdzie bory te są urozmaicone przez drzewa liściaste z rodziny Magnoliaceae uraceae" *(4)*.

Podocarpoxylon turoviense n. sp. (2 próbki)

Budowa tego gatunku drewna właściwa jest drzewom z rodzaju *rydium*. Szczątki kopalne oznaczone jako *Dacrydium* pochodzą przeznie z półkuli południowej, w Europie znalazł je i opisał Nathorst z podów jurajskich; w trzeciorzędzie dotychczas nie były notowane *(9)*. półczesne gatunki drzew z rodzaju *Dacrydium* (18 gatunków) występuvyłącznie na półkuli południowej: w Indo-Malajach, na wyspach Ocea-Spokojnego, w Australii, Nowej Gwinei, Nowej Zelandii, Tasmanii nile. Na przykład na Nowej Kaledonii, na suchym skalistym podłożu tępuje endemicznie *D. araucarioides* Brongn. & Grieseb. We wschod-, wilgotnej i zalesionej, niżowej części wyspy bytują: *D. Balansae* ngn. & Grieseb. i *D. taxoides* Brongn. & Grieseb., w górach zaś, na iesieniach ok. 1200 m, *D. lycopodioides* Brongn. & Grieseb. jest składem lasów iglastych *(6)*.

Na Nowej Gwinei *D. elatum* Wall., na wzniesieniach powyżej 2000 m, asta w potężne drzewo, w zespołach zaś wysokogórskich (3000-3500 m) inek ten przybiera formę krzewiastą *(21)*. W górach Arfak (2350-) m) spotyka się *D. novo-guineense* Gibbs *(7)*.

W Nowej Zelandii *D. cupressinum* Solander, *D. intermedium* Kirk. *Kirkii* F. Mueller wchodzą w skład lasów niżowych iglasto-liścia-

stych. Na wilgotnych i żyznych równinach o podłożu pochodzenia wulk-nicznego *D. Colensoi* Hooker tworzy zespoły leśne typu podzwrotnik-wego wraz z *Nothofagus cliffortioides:* są to największe i najbujniejs lasy Nowej Zelandii, występujące zwłaszcza w północnej części kra. W Alpach Nowozelandzkich, na wzniesieniach ok. 1200 m, *D. biforme* P-ger i *D. Bidwillii* Hooker tworzą wraz z *Olearia ilicifolia* zarośla krzew-ste typu subalpejskiego w miejscach wystawionych na działanie wiat- na gruntach zarówno bagiennych, jak i suchych, kamienistych. Zespoł- bagiennym towarzyszy często *D. laxifolium* Hooker. W skład lasów w-sokogórskich w zespole z *Phyllocladus alpinus* i gatunkami drzew z r-dzaju *Podocarpus* wchodzi *D. Bidwillii* Hooker *(4).*

W lasach Tasmanii, na południowych i zachodnich jej wybrzeża- bytuje *D. Franklini* Hooker, a na stokach gór *D. biforme* Pilger i *D. int-medium* Kirk występują w zespołach lasów bagiennych, gdzie drze- z rodzaju *Nothofagus* są składnikiem dominującym *(34).*

D. falciforme Pilger jest jedynym gatunkiem drzew tego rodzaju Filipinach. Poza tym występuje on obok *D. Beccari* Parlatore w zesp-łach lasów niżowych na Borneo. W lasach wysokogórskich tej wyspy, wzniesieniach 3000-3500 m, spotyka się *D. Gibbsiae* Stapf *(34). D. Fon* Bentham jest endemicznym gatunkiem w Chile.

16. *Phyllocladoxylon* sp. (1 próbka)

Struktura drewna tej próbki nasuwa przypuszczenie o przynależn-ści do rodzaju *Phyllocladus,* którego gatunki żyją współcześnie na Now Gwinei, Nowej Zelandii, Tasmanii i Borneo *(4, 21),* w niższych lub wy-szych partiach gór, czy na wybrzeżu morskim, zależnie od gatunku. Zn-nych jest 7 gatunków tego rodzaju.

W trzeciorzędowych pokładach Europy nie znaleziono dotychcz pewnie oznaczonych szczątków *Phyllocladus (9).*

Z tego pobieżnego przeglądu warunków naturalnych, w jakich w-stępują drzewa współczesne z rodzajów lub gatunków, będących stwie-dzonymi lub przypuszczalnymi odpowiednikami opisanych szczątkó drewna z Turowa, można wyodrębnić kilka typów ekologicznych drze bytujących na podobnych siedliskach.

Taxodium distichum i *Chamaecyparis thyoides* w Ameryce Półnc-nej oraz *Podocarpus dacrydioides* na Nowej Zelandii bytują przeważn na bagnach jako składniki lasów mieszanych iglasto-liściastych, w kt-rych większość gatunków drzew traci ulistnienie sezonowo. Na podm-kłych nizinach żyje też hodowany w Chinach południowych *Glyptostr-bus pensilis.*

Sequoia sempervirens w Kalifornii, *Cryptomeria japonica* i drzewa z rodzaju *Chamaecyparis* w Japonii i Chinach tworzą lasy na podłożu suchszym, niezabagnionym.

Widdringtonia i niektóre gatunki *Podocarpus* występują w górach Afryki południowej na średnich wzniesieniach, podobnie jak *Athrotaxis* na Tasmanii. Górskim elementem jest również *Sequoia gigantea*, żyjąca w Sierra Nevada na wzniesieniach 1400-2700 m.

Niektóre gatunki z rodzaju *Podocarpus*, *Dacrydium*, *Libocedrus* i *Phyllocladus* występują jako ważne składniki lasów górskich na Nowej Gwinei *(21)* i Nowej Zelandii *(4)*. Na przykład na Nowej Gwinei, na wzniesieniach 2000-2500 m n. p. m., *Podocarpus thevetiifolia* Zipp. tworzy w niektórych miejscach 80% drzewostanu. Wyżej (2700-3000 m) w grupie iglastych dominuje *Dacrydium elatum* Wall. Na wysokości 3000-3500 m występują lasy wysokogórskie, gdzie większość drzew stanowią iglaste: *Dacrydium elatum*, *Libocedrus papuana*, *Phyllocladus trichomanoides* i kilka gatunków *Podocarpus*. Drzewa liściaste tworzą nieznaczną domieszkę w tych zespołach. Las wysokogórski na Nowej Gwinei wznosi się ponad pas mgieł, w strefie dość nasłonecznionej i suchej. Powyżej granicy tego lasu spotyka się jeszcze odosobnione drzewa *Libocedrus papuana*.

WNIOSKI

1° Analiza oznaczonego materiału lignitów z punktu widzenia ekologicznego (w odniesieniu do odpowiadających im drzew współczesnych) każe przypuszczać, że szczątki te należały prawdopodobnie do drzew z rozmaitych zespołów naturalnych, równinnych i górskich, bytujących w różnych warunkach fizjograficznych i na różnych wzniesieniach. Stąd powstaje przypuszczenie, że *nie cały materiał lignitów Turowa jest pochodzenia miejscowego* i że część jego została naniesiona przez wody płynące z bliżej lub dalej, ale w każdym razie wyżej położonych lasów górskich.

2° Ze składu systematycznego oznaczonego materiału lignitów, jak również z jego pionowego rozmieszczenia (por. 40, tabl. III) wynika, że *składniki lasów niżowych równin występują w lignitach Turowa w zdecydowanej przewadze*. Stąd nasuwa się wniosek, że w badanym materiale są one prawdopodobnie *elementem autochtonicznym* (górny pokład węgla brunatnego w Turowie leży na wzniesieniach ok. 170-250 m n. p. m.). Jako główne składniki z klasy iglastych (Coniferae) występują w tym materiale szczątki drewna gatunków *Glyptostrobus europaeus* i *Sequoia couttsiae*, mniej licznie inny gatunek sekwoi *(S. Langsdorfi?)* oraz gatunek z rodzaju *Taxodium*, prawdopodobnie *Taxodium dubium*.

W ciągu długiego okresu tworzenia się pokładów węgla brunatnego na opisywanym obszarze, być może w ciągu setek tysięcy lub nawet kilku milionów lat, warunki klimatyczne i glebowe wielokrotnie ulegały wahaniom. Wskutek tego las to zanikał, to powracał na nowo (świadczą o tym liczne poziomy pni *in situ*, widoczne na profilu kopalni). Jednakże w różnych okresach istnienia tego lasu (na różnych poziomach kopalni) pojawiały się na nowo: *Glyptostrobus europaeus, Taxodium dubium, Sequoia couttsiae* i — być może —*Sequoia Langsdorfi*, jako ważne w tym zbiorowisku roślinnym drzewa iglaste. Wchodziły one prawdopodobnie w skład różnych zespołów leśnych — zależnie od charakteru siedliska. Sporadycznie występowały też w nim, być może, drzewa z rodzajów: *Widdringtonia, Chamaecyparis* i *Podocarpus*, o czym świadczyły pnie *in situ* o strukturze drewna odpowiadającej tym rodzajom drzew.

3⁰ Sporadyczne występowanie w badanym materiale szczątków drewna o strukturze anatomicznej zgodnej z budową drewna drzew należących do współczesnych rodzajów *(Athrotaxis)*, czy gatunków *(Sequoia gigantea)*, reprezentujących element górski, jak również do rodzajów: *Phyllocladus, Dacrydium, Libocedrus* i *Podocarpus* (pewne gatunki tych 4 rodzajów występują współcześnie na najwyższych wzniesieniach w górach Nowej Gwinei) — sugeruje wniosek, że *szczątki te*, być może, *pochodzą z lasów górskich*, bliżej lub dalej położonych (może sudeckich?). Na różnych piętrach gór mogły występować różne rodzaje drzew iglastych.

Dopóki jednakże w materiale kopalnym drzew iglastych Turowa nie stwierdzi się obecności pewnie oznaczonych szczątków igieł (przez analizę nabłonkową), a zwłaszcza szyszek, należących do wymienionych tu rodzajów drzew, dopóty wnioski te pozostaną tylko przypuszczeniami. Jak bowiem już zaznaczyłam i jak to powszechnie wiadomo, szczątki drewna nie zawsze dają wystarczające podstawy do oznaczenia rodzajów drzew.

W zakończeniu niech mi będzie wolno wyrazić serdeczne podziękowania: Kierowniczce Pracowni Paleobotanicznej Muzeum Ziemi Prof. Hannie Czeczottowej oraz Prof. dr. Mikołajowi Kostyniukowi — za przejrzenie maszynopisu i cenne uwagi krytyczne, Prof. dr. Janowi Zabłockiemu — za wypożyczenie z prywatnego księgozbioru kilku publikacji dotyczących opracowania niektórych gatunków drewna kopalnego, wreszcie Kierowniczce Pracowni Fotograficznej Muzeum Ziemi Ob. Józefie Bułhak — za wykonanie zdjęć mikrofotograficznych.

Pracownia Paleobotaniczna Muzeum Ziemi
Warszawa, w listopadzie 1954 r.

LITERATURA CYTOWANA

1. BEISSNER L. Handbuch der Nadelholzkunde. II Aufl. Berlin 1909.
2. BERGER F. Stratigraphische Beiträge zur Kenntnis des ostdeutschen Braunkohlen-Tertiärs. — Zbl. Miner. Geol. u. Palaeont., Abt. B. Stuttgart 1940.
3. CHANEY R. W. A revision of fossil Sequoia and Taxodium in western North America based on the recent discovery of Metasequoia. — Trans. Amer. Philosoph. Soc., N. ser., vol. 40, pt. 3, 1950. Philadelphia 1951.
4. COCKAYNE L. The vegetation of New Zealand. Die Vegetation der Erde, XIV. Leipzig 1928.
5. CZECZOTT H. Wiadomość tymczasowa o florze mioceńskiej Turowa nad Nysą Łużycką (Preliminary notes on the Miocene flora of Turów near Bogatynia). — Wiad. Muz. Ziemi (Pol. Geol. Mag.), t. IV, p. 249-255. Warszawa 1948.
6. DALLIMORE W. & JACKSON A. B. Handbook of Coniferae, including Gingkoaceae. London 1948.
7. GIBBS L. S. A contribution to the phytogeography and flora of the Arfak Mountains. With 4 plates a. 16 text-figures. London 1917.
8. GOTHAN W. Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermenhölzer. — Abh. Kgl. Preuss. Geol. L.-A., N. F., Nr 44. Berlin 1905.
9. GOTHAN W. & WEYLAND H. Lehrbuch der Paläobotanik. Berlin 1954.
10. GREGUSS P. Xylotomischer Bestimmungsschlüssel der Gattungen und Arten der Podocarpaceae. — Acta Biol. Acad. Sci. Hung., t. III, f. 1. Szeged 1951.
11. HENRY A. & McINTYRE M. The swamp cypresses, Glyptostrobus of China and Taxodium of America, with allied genera. — Proc. Roy. Ir. Acad., vol. 37B. Dublin 1926.
12. HOLDEN R. Jurassic wood from Scotland. — New Phytologist. XIV. Cambridge 1915.
13. JURASKY K. A. Paläobotanische Braunkohlenstudien. III. Ein neuer Fund von Sciadopitys in der Braunkohle (Sciadopityoxylon wettsteini n. sp.). — Senckenbergiana, vol. 10. 1928.
14. KIRCHHEIMER Fr. Paläobotanische Beiträge zur Kenntnis des Alters deutscher Braunkohlenschichten. — Braunkohle, 35-38. 1936-1939.
15. KOSTYNIUK M. Trzeciorzędowe drewna i pyłki z Mazowsza i Wołynia. — Kosmos, t. 63, I, A. 1938.
16. — Szczątki drewna szpilkowych flory plioceńskiej z Krościenka. — Prace Wrocł. Tow. Nauk. Ser. B, 22. Wrocław 1950.
17. KRÄUSEL R. Die fossilen Koniferenhölzer (unter Ausschluss von Arancarioxylon Kraus). Versuch einer monographischen Darstellung. — Palaeontographica vol. 62. 1919.
18. — Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora Südamerikas. I Fossile Hölzer aus Patagonien und benachbarten Gebieten. — Ark. Bot., 19, 9. 1924.
19. — Die fossilen Koniferenhölzer (unter Ausschluss von Araucarioxylon Kraus). II. Teil: Kritische Untersuchungen zur Diagnostik lebender und fossiler Koniferenhölzer. — Palaeontographica, vol. 89. 1949.
20. KRIŠTOFOVIČ A. N. Paleontologija SSSR. Priloženie k tomu XII. Katalog rastenij iskopaemoj flory SSSR. (Paleontology of USSR, vol. XII: supplement. Prodromus florae fossilis federationis USSR). Moskwa-Leningrad 1941.
21. LAM H. J. Vegetationsbilder aus dem Innern von Neu Guinea. Vegetationsbilder, herausg. v. B. Karsten u. H. Schenck, 15 Reihe, H. 5/6, Taf. 25-36. 1924.
22. LILPOP J. Roślinność Polski w epokach minionych (Flory kopalne). Lwów 1929.

23. MENZEL P. Die Gymnospermen der nordböhmischen Braunkohlenformation Theil 2. — Abh. Isis. Dresden 1900.
24. — Über die Flora der Senftenberger Braunkohlen. — Abh. Preuss. Geol. L.-A., N. F., XLVI. 1906.
25. — Die Pflanzenreste aus dem Posener Ton. — Jb. Kgl. Preuss. Geol. L.-A. T. XXXI. Berlin 1910.
26. PENFOUND W. T. Southern Swamps and Marshes. — Bot. Rev., vol. 18, No. 6 Lancaster-Pa. 1952.
27. PHILIPPS E. W. J. The identification of Coniferous woods by their microscopic structure. — Journ. Linn. Soc. Bot., vol. 52. London 1941.
28. PIETZSCH K. Die Braunkohlen Deutschlands. Handbuch der Geologie und Bodenschätze Deutschlands. III. Abt. 1925.
29. PRILL W. & KRÄUSEL R. Die Hölzer der schlesischen Braunkohle. — Jb. Preuss. Geol. L.-A. für 1917. Berlin 1919.
30. RÖSSLER W. Pliozäne Koniferenhölzer der Umgebung von Gleichenberg in Steiermark. — Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 74. 1937.
31. SAHNI B. & DUNSTAN B. Petrified plant remains from the Queensland Mesozoic and Tertiary formations. — Publ. Queensl. Geol. Surv., 267. 1920.
32. SCHENK A. Über einige in der Braunkohle vorkommenden Pflanzenreste. — Bot. Ztg., Nr 27. 1869.
33. — vide ZITTEL, Handbuch der Palaeontologie, II, S. 424-426. München 1890.
34. SCHIMPER v. FABER. Pflanzengeographie, III Aufl. Jena 1935.
35. SEWARD A. C. Fossil plants. Vol. VI: Gingkoales, Coniferales, Gnetales. Cambridge 1919.
36. SHIMAKURA M. Studies on fossil woods from Japan and adjacent lands. I. Some Jurassic woods from Japan and Manchoukou. — Sci. Rep. Tohoku imp. Univ. (2 Geol.), 18. 1936.
37. STOPES M. C. The Cretaceous Flora. II. Cat. Mesoz. Plants. Brit. Mus. London 1915.
38. STRAUS A. Beiträge zur Pliozänflora von Willershausen. III. Die niederen Pflanzen bis zu den Gymnospermen. — Palaeontographica, Abt. B, Lief. 1-3 Stuttgart 1952.
39. SZAFER W. Flora plioceńska z Krościenka n/Dunajcem (The Pliocene flora of Krościenko in Poland). P. A. U. Kraków, cz. I-1946, cz. II-1947.
40. ZALEWSKA Z. Trzeciorzędowe szczątki drewna z Turowa nad Nysą Łużycką Cz. I (Tertiary remains of fossil wood from Turów on the Lusatian Neisse Pt. I). — Acta Geol. Pol., vol. III/4, s. 481-543, pl. I-X. Warszawa 1953.

Phyllocladoxylon polonicum n. sp.

(próbka Nr 21)

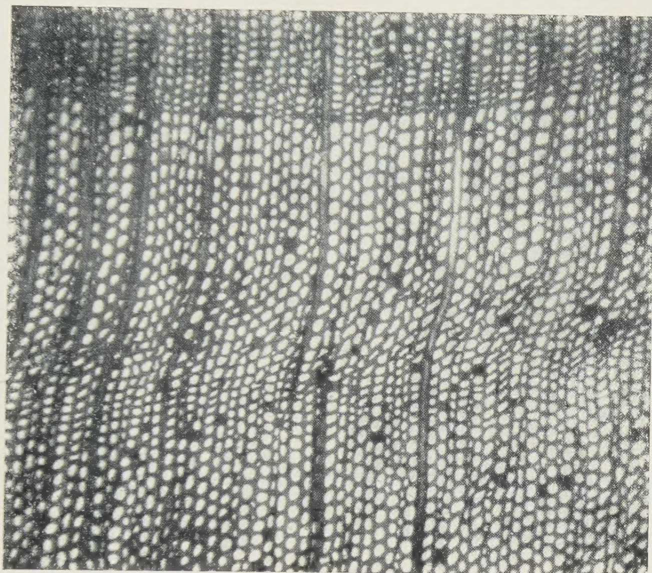


Fig. 1

rzekrój poprzeczny × 50

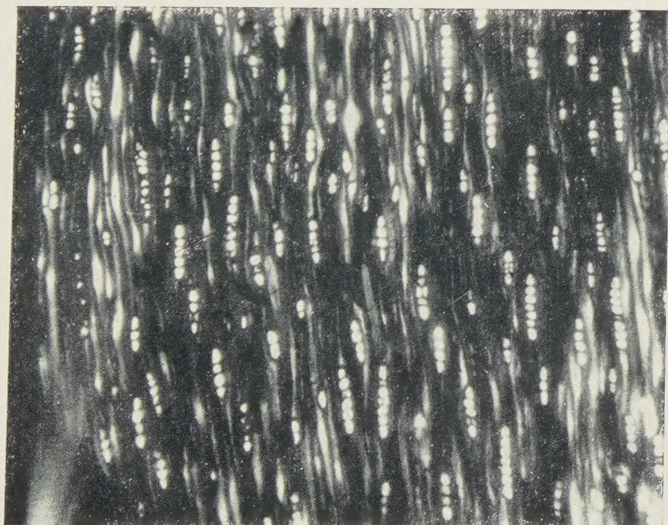


Fig. 2

zekrój styczny × 50

Phyllocladoxylon polonicum n. sp.

(próbka Nr 21)

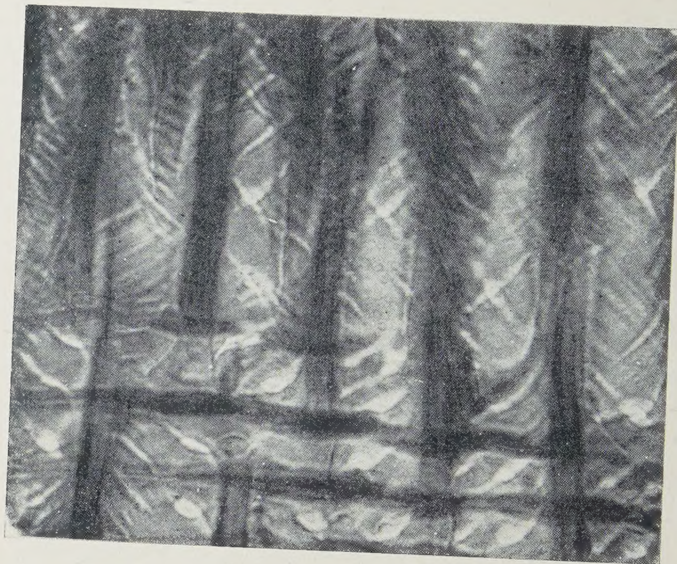


Fig. 1

Przekrój promieniowy × 300



Fig. 2

Przekrój promieniowy × 620